

### Mittheilungen über den thermischen Motor, System Diesel.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 13. Februar 1901 von R. Diesel, Ingenieur in München.

Seit dem ersten öffentlichen Auftreten des thermischen Motors, System Diesel, auf der Münchener Ausstellung im Sommer 1898 ist eine umfangreiche Literatur über diesen Gegenstand entstanden. Wie jede neue Sache war auch diese den widersprechendsten Urtheilen ausgesetzt. Sowohl die Vortheile als die Nachteile des neuen Verfahrens wurden zum Theil den extremsten Kritiken für und gegen unterworfen. Auch die theoretischen Anschauungen, welche demselben zugrunde lagen, wurden theils unbedingt anerkannt, theils ebenso verworfen, theils durch andere Anschauungen und Theorien berichtigt. Mittlerweile gieng die Fabrication der Maschine ruhig und stetig ihren Weg. Heute hat sie eine dreijährige, erfolgreiche Praxis bestanden. Angesichts dieses Umstandes dürfte es einiges Interesse bieten, authentische Mittheilungen über die praktischen Erfahrungen mit dieser Maschine zu machen und daran einige Ausblicke über die Verwendungsgebiete dieser neuen Kraftquelle zu knüpfen.

Die theoretischen Fragen sollen dabei hier ganz übergangen werden, theils weil sie in der Fachpresse aller Länder schon eingehend und erschöpfend behandelt wurden, theils weil die daran geknüpften Erörterungen angesichts der praktischen Erfolge der Maschine mehr in den Hintergrund zu treten beginnen.

Auch die constructive Ausführung der Maschine ist schon vielfach veröffentlicht worden. Die Grundzüge derselben sind von Anfang an

dieselben geblieben. Indessen sind selbstverständlich in den verschiedenen Fabriken die Details verschieden ausgebildet worden. Es soll hier die Beschreibung der Ausführung Platz finden, wie sie in der Maschinenfabrik Augsburg typisch geworden ist. In dieser Form ist die Maschine in einer großen Anzahl von Exemplaren der verschiedensten Größen verbreitet. Die beigegebenen Figuren stellen einen Motor für flüssige Brennstoffe mit 30 eff. PS Normalleistung und ca. 40 eff. PS Maximalleistung dar. Fig. 1 ist ein Schnitt parallel, Fig. 2 ein Schnitt normal zur Schwungradachse, Fig. 3 ist ein Horizontalschnitt durch den Cylinderdeckel, Fig. 4 eine Seitenansicht der Maschine und Fig. 5 eine Ansicht von oben. Dieselben Buchstaben bedeuten in allen Figuren dieselben Theile.

Es ist A der Cylinder; in demselben bewegt sich der Kolben B, welcher durch Kolbenstange, Kreuzkopf und Pleuelstange in gewöhnlicher Weise mit der zweiarmigen Kurbel der Schwungradachse verbunden ist. C ist der Cylinderdeckel, welcher

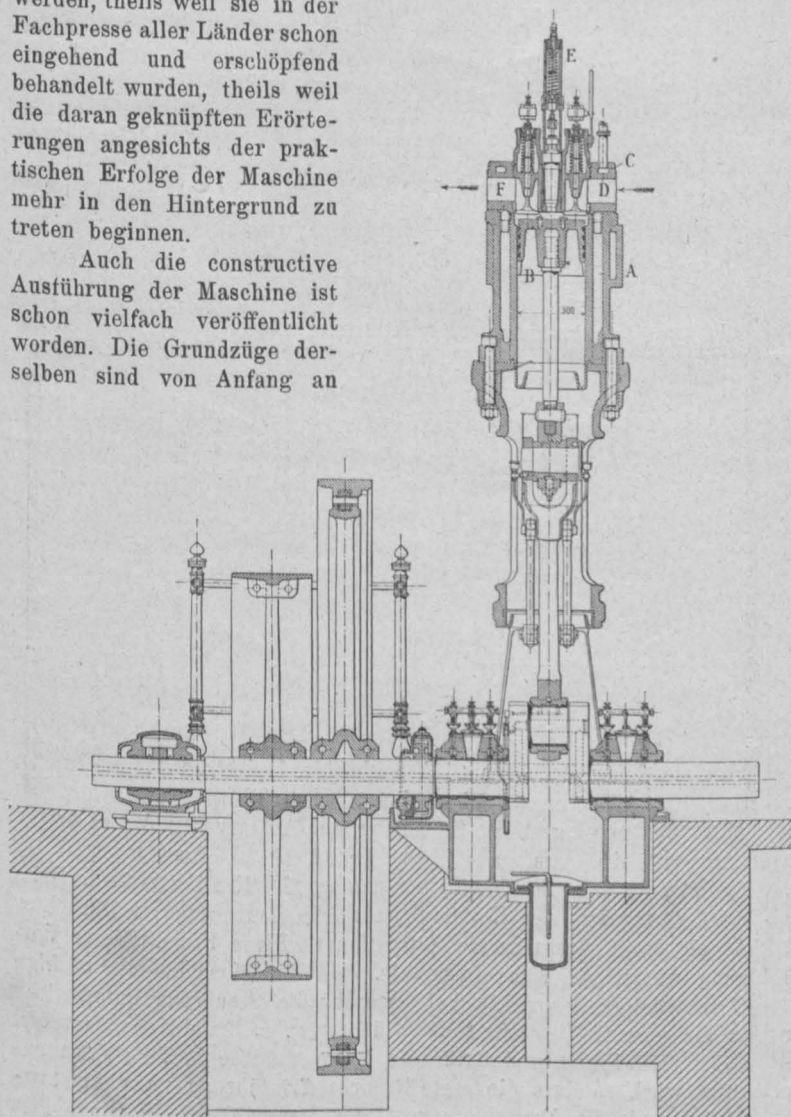


Fig. 1.

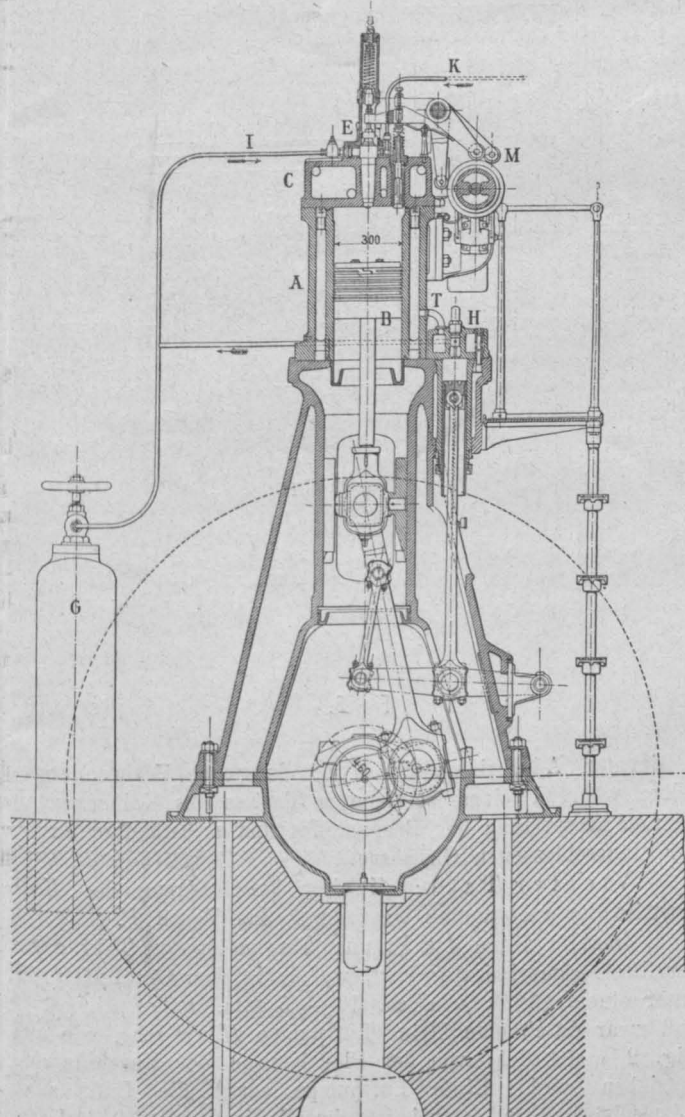


Fig. 2.

sämtliche Ventile und Steuerungsorgane der Maschine enthält. Die Maschine arbeitet im Viertakt, wie folgt:

Erster Takt: Niedergang des Kolbens, Einsaugen atmosphärischer Luft durch das Einsaugventil *D* in den Cylinder.

Zweiter Takt: Aufwärtsgang des Kolbens. Compression dieser Luft auf einen Druck von ca. 35 Atm. und hierdurch Erzeugung einer über der Entzündungstemperatur des Brennstoffes liegenden Temperatur. Durch diese Compression wird die Luft glühend vor der eigentlichen Einleitung des Verbrennungsprocesses und vor der Verwendung des Brennstoffes.

Dritter Takt: Zweiter Abwärtsgang des Kolbens. Eigentlicher Arbeitshub. Allmähliches Einführen des Brennstoffes durch die centrale Düse *E* in diese glühende Luft während einer

bunden. Diese Düse ist andererseits durch eine Rohrleitung *K* mit einer kleinen Petroleumpumpe *L* in Verbindung, welche in Fig. 4 sichtbar ist. Diese Pumpe drückt jeweils in den Zeiten zwischen den einzelnen Verbrennungen ein ganz kleines Quantum Brennstoff in die Düse *E*, und, sobald die Steuerung *M* (Fig. 2) das Ventil dieser Düse öffnet, wird dieser Brennstoff durch den Ueberdruck der Luft im Gefäß *G* in den Verbrennungsraum der Maschine allmählich eingeblasen.

Die Luft im Gefäß *G* dient auch gleichzeitig zum Anlassen der Maschine mittels eines besonderen Anlassventiles *N* (Fig. 3). Dieses Ventil ist ebenfalls mit dem Gefäß *G* durch eine Rohrleitung in Verbindung (in den Figuren nicht sichtbar). Will man die Maschine anlassen, so stellt man die Steuerung so ein,

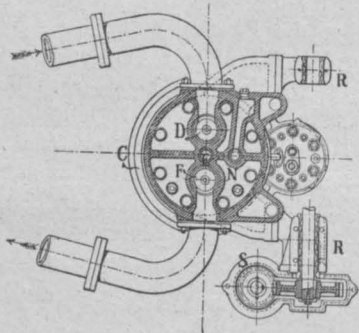


Fig. 3.

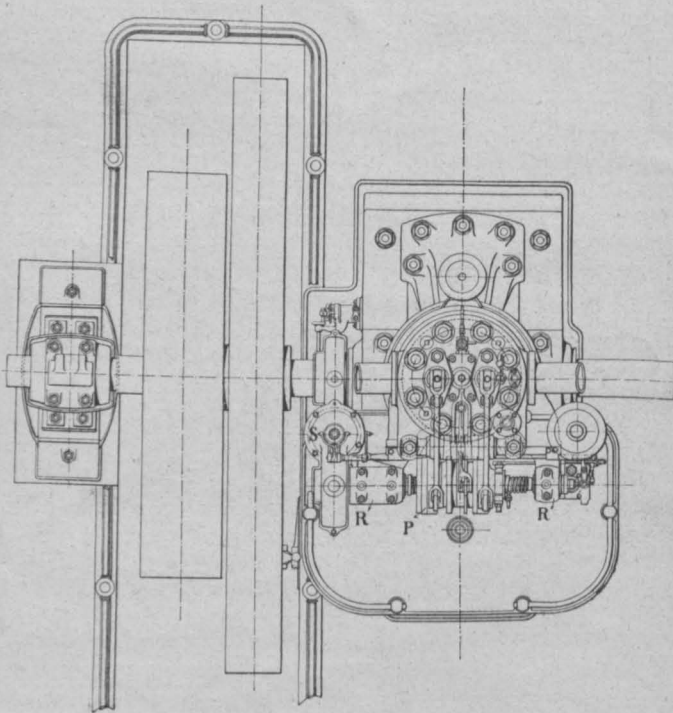


Fig. 5.

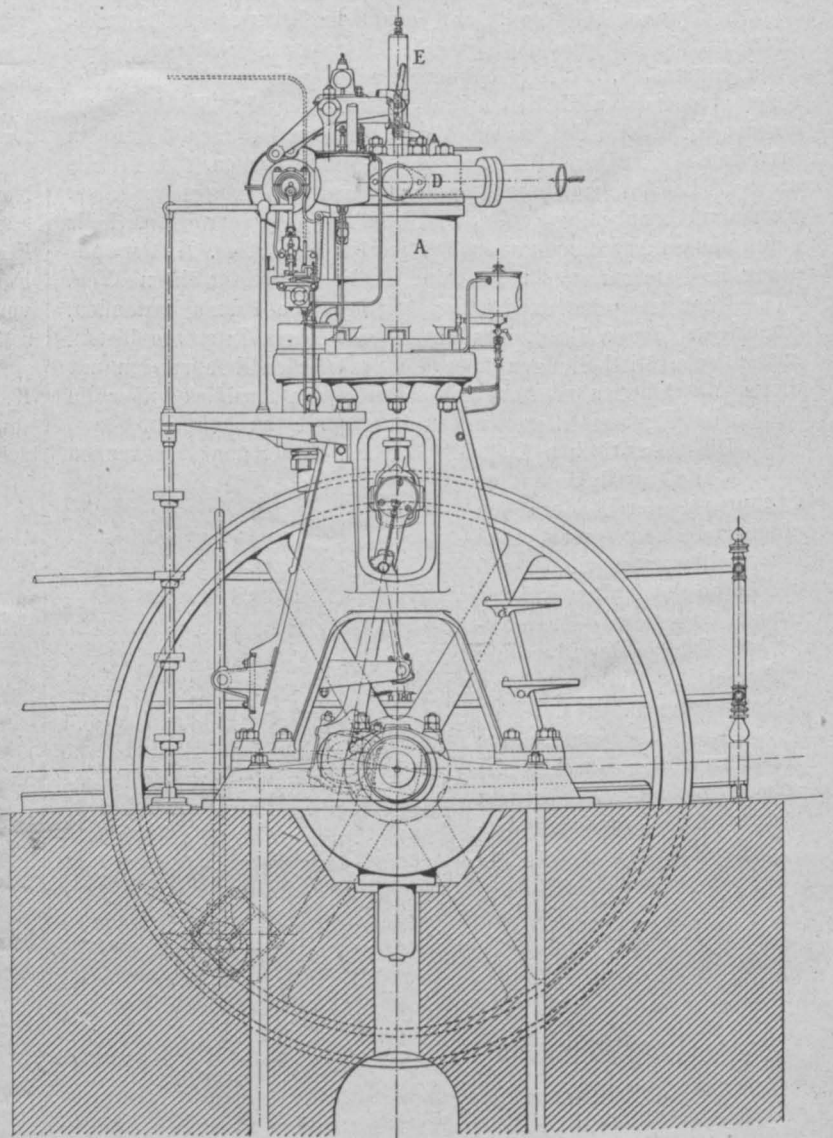


Fig. 4.

bestimmten Admissionsperiode und langsame Verbrennung derselben während eines bestimmten Theiles des Kolbenvorganges. Hierauf Absperrung des Brennstoffes und selbständige Expansion der eingeschlossenen Gasmasse.

Vierter Takt: Zweiter Aufwärtsgang des Kolbens. Austritt der verbrannten Gase durch das Ventil *F*.

Das Einführen des Brennstoffes im dritten Takt geschieht mittels comprimierter Luft, welche in dem Gefäß *G* (Fig. 2) unter einem Druck von ca. 40–45 Atm. aufgespeichert wird, und zwar durch eine kleine Luftpumpe *H*, welche, wie aus der Fig. 2 ersichtlich, von der Pleuelstange der Maschine aus angetrieben wird. Diese Luftpumpe saugt die Luft aus der Atmosphäre an und comprimiert dieselbe in das Gefäß *G*. Letzteres ist durch eine Rohrleitung *I* mit der Düse *E* (siehe Fig. 2) ver-

dass sie dieses Anlassventil *N* bethätigt. Dreht man nunmehr von Hand das Schwungrad über den oberen Todtpunkt hinweg, so öffnet die so eingestellte Steuerung das Anlassventil *N*; es dringt Luft mit 45 Atm. aus dem Gefäß *G* in das Innere des Cylinders und treibt den Kolben mit großer Kraft vorwärts. Beim Rückwärtsgang des Kolbens geht die Luft nach vollbrachter Arbeit durch das normale Auspuffventil *F* ins Freie. Dieser Vorgang wiederholt sich einigemal, bis die Maschine die nöthige Geschwindigkeit erreicht hat, worauf die Steuerung automatisch in die normale Betriebsstellung übergeht, wobei das Anlassventil außer Thätigkeit und dafür die Brennstoffdüse in Thätigkeit gesetzt wird, so dass die erste Brennstoffeinführung nunmehr stattfindet und die Maschine von diesem Augenblicke ab von selbst in den normalen Betrieb übergeht. Es hat etwas Ueberraschendes



und Elegantes, auf diese Weise die Motoren ohne jede Vorbereitung, ohne jede Zündung, bloß durch ein leichtes Andrehen des Schwungrades sofort in vollen Betrieb übergehen zu sehen.

Die Steuerung selbst ist aus dem Grundriss (Fig. 5) am besten ersichtlich. Das Steuerscheibensystem *P*, welches die verschiedenen Ventile beherrscht, sitzt auf einer horizontalen Steuerwelle, welche in zwei an dem Cylinder angegossenen Lagern *R R* gelagert ist. Diese Steuerwelle wird vermittels Schraubenräder und einer verticalen Zwischenwelle von der Schwungradwelle aus angetrieben. Das Steuerscheibensystem *P* (Fig. 5) ist auf der Welle verschiebbar und kann in zwei Stellungen festgehalten werden. Die eine Stellung entspricht der Anlassperiode, die zweite Stellung entspricht dem normalen Betrieb der Maschine. Das Ueberspringen des Scheibensystems von der Anlass- in die Betriebsstellung er-

geometrischen und Werkzeichnungen die äußere Erscheinung der Maschine beurtheilen.

Die in den Motoren entstehenden Diagramme sind in Fig. 7 auf S. 592 wiedergegeben. Nr. 1, 2 und 3 sind die an der ersten Versuchsmaschine im Jahre 1897 von Professor Schröter in München abgenommenen. Nr. 4 ist das Luftpumpendiagramm dazu. Aehnliche Versuche wie die von Professor Schröter wurden später von Professor Sauvage von der École de Mines in Paris, von Professor Watkinson in London, Professor Denton in New-York, Professor v. Doepf in St. Petersburg, Professor Unwin in London und vielen andern ausgeführt und mit den zugehörigen Resultaten veröffentlicht. Diese Resultate wurden außerdem von einer großen Zahl hervorragender Ingenieure und Delegierten industrieller Etablissements

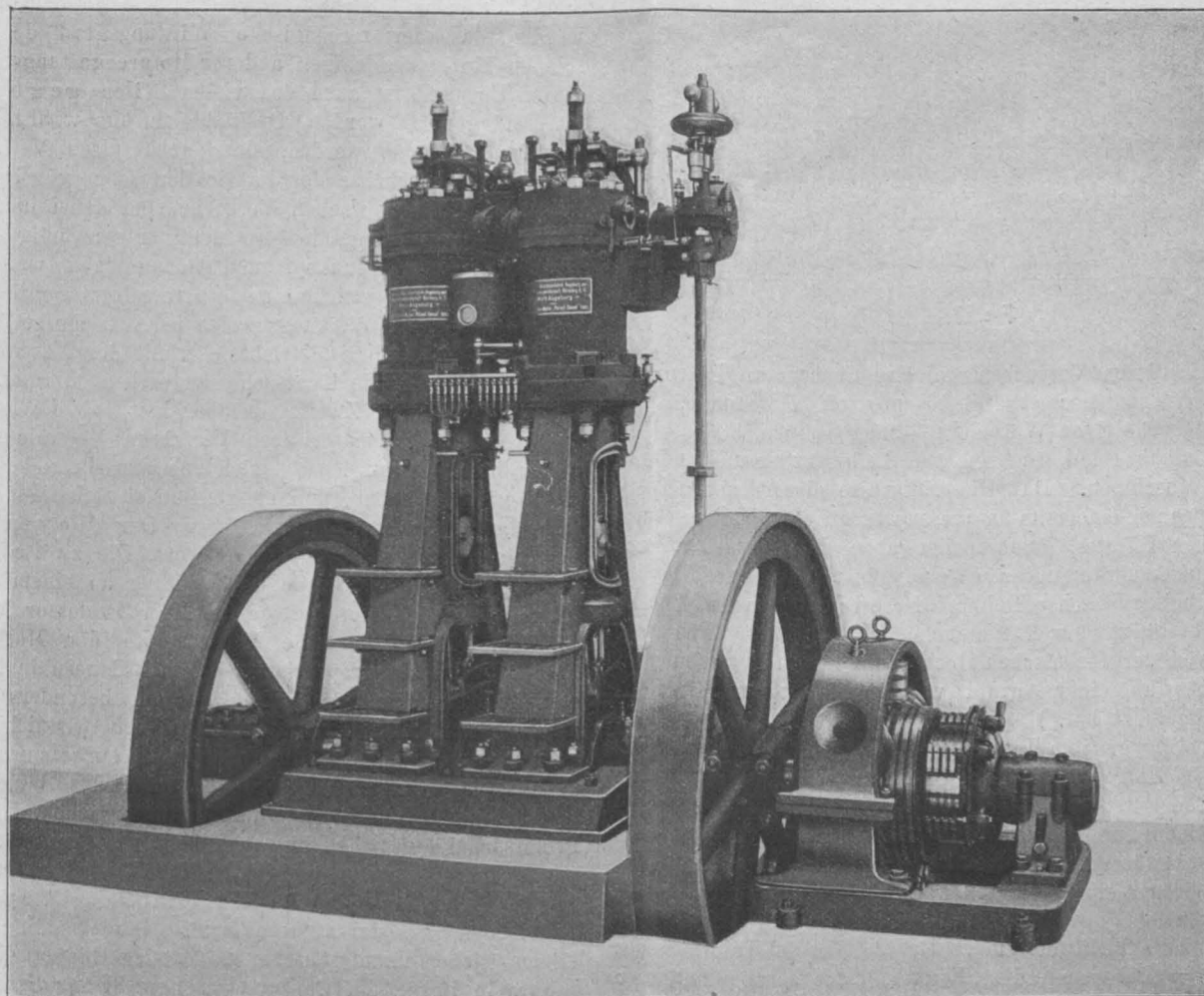


Fig. 6.

folgt automatisch durch Auslösung einer Klinke seitens des Regulators, sobald die Maschine durch die comprimierte Luft die nöthige Geschwindigkeit erhalten hat. Bei vielen, ja bei den meisten Ausführungen wird dieser Uebergang von der Anlass- in die Betriebsstellung nicht automatisch durch den Regulator, sondern durch den Maschinisten von Hand besorgt.

Das Kühlwasser der Maschine tritt erst in den Mantel der Luftpumpe (siehe Fig. 2), geht von da aus in den Deckel der Luftpumpe, von hier durch den Rohranschluss *T* in den Mantel des Arbeitcylinders; von hier aus tritt das Wasser in den Deckel *C*, von dem aus es ins Freie gelangt (siehe Fig. 1). Die übrigen Constructionsdetails sind aus den Zeichnungen ersichtlich.

Die obenstehende Fig. 6 zeigt noch eine perspectivische äußere Ansicht eines zweicylindrigen Diesel-Motors von 100—120 eff. PS mit zwei Schwungrädern und mit einer Gleichstromdynamomaschine direct gekuppelt. Nach derselben kann man besser wie nach den

controliert. Die wichtigsten Zahlen daraus seien hier in Erinnerung gebracht:

Von der gesammten, im Brennstoff verfügbaren Wärme wurden damals (1897)

	bei voller Belastung	bei halber Belastung
in indicirte Arbeit verwandelt . .	34.2%	38.5%
„ effective „ „ . .	25.7 „	22.4 „
mechanischer Wirkungsgrad . . .	75.0 „	—
Petroleumconsum pro eff. PS/Stunde	0.238 g,	0.276 g,
„ „ ind. „	0.180 „	0.161 „

Die Diagramme Nr. 5 und 6 der Fig. 7 sind an dem vorhin beschriebenen 30—40 pferdigen Motor abgenommen. In diesen neueren Diagrammen sind kleine Unregelmäßigkeiten im Verlauf der Verbrennung, welche früher noch existierten, ganz

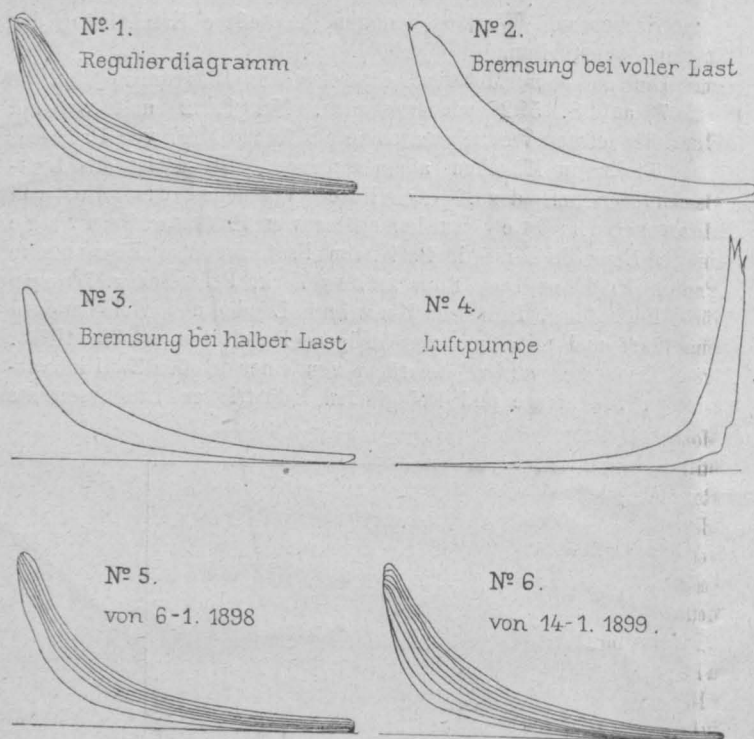


Fig. 7.

beseitigt. Bei diesen Versuchen war der Consum an Petroleum bei voller Last nur noch 0.208 kg pro eff. PS/Stunde, entsprechend einer effektiven Wärmeausnutzung von ca. 30%, d. h. um 5% mehr als bei den früheren, von Schröter und anderen untersuchten Maschinen. Das Hauptinteresse dieser neuen Versuche liegt demnach einerseits in dieser wesentlichen Verbesserung des thermischen Effectes, andererseits aber darin, dass nahezu gleiche Consumresultate unter ebenso günstigen Betriebsbedingungen auch mit russischer Rohnaphta erreicht wurden. Dieses wird auch bestätigt durch Versuche, welche Herr Professor v. Doëpp von der technischen Hochschule in St. Petersburg in Russland selbst an einer Anzahl von Diesel-Motoren mit Rohnaphta durchgeführt hat. \*)

Von hervorragendem Interesse sind auch ganz neue Versuche, welche Herr Professor E. Meyer von der technischen Hochschule Charlottenburg im September 1900 an einigen Augsburger Maschinen durchgeführt hat. Professor Meyer ist eine der ersten Autoritäten auf diesem Specialgebiete, weshalb dessen Resultate wiederum einen officiellen Charakter tragen und seine aus den Versuchen gewonnenen Anschauungen von besonderem Gewichte für die Fachwelt sind. Da die Versuchsergebnisse des Herrn Professor Meyer in der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1901, S. 618 ff., veröffentlicht sind, so kann hier auf deren detaillierte Angabe verzichtet werden. Wir möchten hier nur den Satz anführen, womit Herr Professor Meyer seinen Versuchsbericht schließt:

„Um das Gesagte zusammenzufassen, kann ich bezeugen, dass während meiner Versuche die beiden Motoren eine so gleichmäßige und vollkommene Verbrennung zeigten wie keine anderen mir bekannten, mit flüssigen Brennstoffen arbeitenden Motoren.“

„Dabei konnte der Auspuff unsichtbar und praktisch geruchlos gehalten werden. Auch die Wärmeausnutzung war erheblich größer als bei sämtlichen mit flüssigen Brennstoffen arbeitenden Motoren, die mir bekannt sind, und kam den besten Gasmaschinen gleich. Die Versuche bei niedriger Belastung ergaben, dass der Dieselmotor auch hier noch die große Wirtschaftlichkeit im Oelverbrauch beibehält. Andererseits ist bei ihm eine Ueberlastung um ungefähr 40% der Normallast möglich. Die Motoren arbeiteten mit Tegernseer Rohöl gleich zuver-

lässig wie mit gereinigtem amerikanischem Petroleum. Eine Verschmutzung des Motorinneren trat nicht ein, und auch bei dem im praktischen Betriebe befindlichen Motor waren die Kolben völlig dicht. Die Motoren bedurften während der Versuche nur ganz geringer Wartung.“

Auf diesen Versuchsbericht von Professor E. Meyer wurde hier besonders hingewiesen, weil er das neueste Protokoll mit officielltem Charakter über den Dieselmotor ist.

Es bestätigt von neuem Folgendes:

1. Es ist wiederum ein Fortschritt von einigen Procenten in der Wärmeausnutzung zu verzeichnen, hervorgerufen durch wesentliche Vereinfachungen in der Bauart, auf welche Herr Professor Meyer hinweist.

2. Der mechanische Wirkungsgrad der Maschine bei normaler Belastung beträgt heute 79–80%. Es ist von Professor Schröter und mir gleich von Anfang an darauf hingewiesen worden, dass der mechanische Wirkungsgrad der ersten Maschinen hinter demjenigen anderer Motorengattungen zurückstand; dieser Umstand ist auch von vielen Seiten gegen das System ins Feld geführt worden. Deshalb darf hier wohl mit besonderem Nachdruck betont werden, dass auch diese Verhältnisse sich durch die Fortschritte der Fabrication sehr günstig verschoben haben. Die Meyer'schen Versuche sind dabei immer noch an älteren Typen ausgeführt worden; gegenwärtig werden aber Maschinen ohne Kreuzkopf und mit einigen weiteren Vereinfachungen gebaut, welche eine fernere sehr wesentliche Steigerung des mechanischen Wirkungsgrades in Aussicht stellen.

3. Die absolute Betriebssicherheit der Maschine darf heute als eine feststehende Thatsache angesehen werden. Anfänglich wurden mancherlei Zweifel darüber laut, ob die hervorragenden Eigenschaften des motorischen Verfahrens — welche ja von allen Seiten bestätigt wurden — sich auch im Betriebe dauernd aufrecht erhalten ließen, und ob die Betriebssicherheit der Maschine nicht im Laufe der Zeit abnehme. Der Meyer'sche Bericht gibt hierauf die schlagendste Antwort. Die zweite Versuchsreihe desselben wurde ohne jede Vorbereitung an einem mitten in der Praxis stehenden Motor gemacht. Herr Professor Meyer hatte nämlich, während er seine Versuche an der Maschine in der Fabrik ausführte, gesprächsweise sein Bedauern darüber geäußert, dass derartige Versuche immer nur an besonders vorbereiteten Maschinen, niemals aber an Anlagen der wirklichen, laufenden Praxis vorgenommen würden, worauf die Direction der Maschinenfabrik Augsburg ihm anheimstellte, aus den vorhandenen Anlagen irgend eine herauszuwählen und zu untersuchen. Die von Herrn Professor Meyer beliebig aus der Liste gegriffene Maschine wurde auf erfolgte Anfrage seitens des Besitzers bereitwilligst zur Verfügung gestellt, von Herrn Professor Meyer sofort versiegelt und tags darauf untersucht. Die Maschine hatte einen 18monatlichen ununterbrochenen Betrieb hinter sich; die Resultate in Bezug auf Consum waren nicht nur dieselben, sondern wesentlich bessere als bei den neuen Maschinen gleicher Construction, ein Beweis, dass der Dauerbetrieb die Betriebssicherheit nicht beeinträchtigt, sondern infolge des Einlaufens aller Theile erhöht, eine Wahrnehmung, welche bisher ausnahmslos an allen Motoren gemacht worden ist. Auch der innere Befund der Maschine nach dieser langen Betriebszeit war tadellos. Ganz dieselben Resultate hätten sich auch bei noch älteren Anlagen gezeigt; die älteste hat heute eine dreijährige Betriebszeit hinter sich, und es darf damit die anfänglich nicht unberechtigte Frage nach der Betriebssicherheit der neuen Motoren als endgültig beantwortet angesehen werden. Dieselbe hat sich glänzend bewährt. Auch die Jury der Weltausstellung in Paris hat diese Sachlage im vorigen Jahre anerkannt, indem sie dem Dieselmotor den Grand prix ertheilte.

Es darf hier nicht unerwähnt bleiben, dass allerdings auch einige — glücklicherweise nur wenige — Maschinen auf den Markt gekommen sind, welche im Betriebe nicht befriedigten; dies lag ausschließlich und nachweisbar an Fehlern oder ungenügenden Erfahrungen in der Fabrication, ist aber von mancher Seite auf das System als solches geschoben worden, statt auf

\*) „Ueber Versuche mit Diesel-Motoren bei Naphthabetrieb“. Vortrag des Herrn G. v. Doëpp, Protokolle des St. Petersburger polytechnischen Vereins 1900, Nr. 4.



die Ausführung, was nicht wenig zu den vielen irrigen Anschauungen über die ganze Sache, welche eingangs erwähnt wurden, beitrug. Heute herrscht jedoch in wirklich unterrichteten Kreisen hierüber ein völlig klares, sicheres Urtheil. Man weiß, dass alle gut gebauten Motoren sich tadellos in dem schwierigsten Betrieb bewähren, und dass die Betriebssicherheit derjenigen von Dampfmaschinen allerbesten Construction gleichkommt, ja sie infolge des Wegfalles des Dampfkessels wesentlich übertrifft. Daher rührt auch die rapide Zunahme der Zahl der Anlagen in neuester Zeit, namentlich in petroleumreichen Ländern, wie Russland, wo heute nicht nur eine große Anzahl von kleinen und mittleren Betrieben bis in die entferntesten und den civilisierten Centren entrückten Gegenden aufgestellt sind und werden, sondern auch sehr große industrielle Anlagen, wie z. B. in Warschau elektrische Centralen von 300 und 500 PS, einzig und allein mit Dieselmotoren als Betriebskraft arbeiten.

Der Dieselmotor wird heute hergestellt in Einheiten von 4 bis 150 PS. Größere Einheiten sind im Bau, so dass heute nicht nur, wie anfangs von vielen Seiten geäußert wurde, gewisse Mittelgrößen ausführbar sind, sondern thatsächlich einerseits das ganze Gebiet der Kleinindustrie mitumfasst wird, andererseits das Gebiet größter industrieller Anlagen bereits betreten ist. Es dürfte interessieren zu wissen, welche Industrien bis heute sich dieser neuen Kraftmaschinen bedienen. Von den zahlreichen in den meisten Industrieländern aufgestellten Dieselmotoren wird zunächst ein großer Procentsatz in mechanischen Werkstätten verwendet, und zwar nicht nur in kleineren Betrieben, sondern auch in großen Maschinenfabriken, wo die Bedeutung der Decentralisation unter Vermeidung langer Transmissionen schon erkannt ist, und wo einzelne Abtheilungen oder einzelne Werkstätten unabhängig durch dort aufgestellte Motoren betrieben werden. Es kann nicht genug auf die Bedeutung dieser Decentralisation hingewiesen werden, und zwar nicht nur in Maschinenfabriken, sondern in jeder Art von Großbetrieben, welche sich über große Grundflächen ausdehnen, wo bei Anlage centraler Kraftstationen die nothwendigen weitverzweigten Transmissionsnetze hohe Kosten erfordern und deren Unterhalt allein jährlich große Capitalien verschlingt.

Ein zweites Gebiet, in welchem der Dieselmotor schon in sehr zahlreichen Fällen Anwendung gefunden hat, ist das der elektrischen Beleuchtung und der elektrischen Anlagen überhaupt. Ja es darf ausgesprochen werden, dass diese Specialanwendung voraussichtlich die Oberhand gewinnt, was nicht zu verwundern ist angesichts der ungemein feinen Regulierfähigkeit und der steten Betriebsbereitschaft des Motors, die jede Vorbereitung zur Inbetriebsetzung unnöthig macht.

Unter den ausgeführten Motoren treten besonders hervor die für Druckereien, namentlich für Zeitungsdruckereien, welche sich meist in großen Städten und engen Räumen befinden, wo also die besonderen Eigenschaften des Motors noch weit mehr als in anderen Fällen zur Geltung kommen. Unter anderen besitzt einen Dieselmotor die Druckerei der weltbekannten „Illustrated London News“.

Ferner hat der Dieselmotor vielfach Anwendung gefunden für Wasserpumpstationen, meist bei isoliert stehenden Anlagen, auch in Villen und Schlössern.

Von den kleinen und mittleren Gewerben, welche sich schon des Motors bedienen, seien auszugsweise folgende angeführt: Cassenfabriken, kleine Werkzeugfabriken, kleine mechanische Werkstätten, Schmieden, Mühlen, Zimmermeister, Molkereien, Kunstlederfabriken, Schuhfabriken, Lederwarenfabriken, Lampenfabriken u. s. w. Von den Großindustrien: Maschinenfabriken, Locomotivfabriken, Schiffswerften, Geschützfabriken, Waffenfabriken, Patronenfabriken, Spinnereien, Webereien, Brauereien, Lederwerke, Glasfabriken, Seilfabriken, Asphaltwerke, chemische Fabriken, Zündholzfabriken u. s. w.

Von großen elektrischen Centralen, die ausschließlich Dieselmotoren als Betriebsmaschinen haben, nennen wir ein großes Hôtel (350 PS) und ein großes Warenhaus (500 PS).

Erwähnenswert ist auch, dass eine Anzahl von Dieselmotoren in den kaukasischen Erdölgebieten für die Gewinnung von Erdöl zur Aufstellung kommen.

Specialmaschinen sind in Ausführung für die Fluss- und Canalschiffahrt und für die Marine.

4. Der vierte Punkt, welcher durch Professor Meyers Bericht von neuem officiell bestätigt wird, ist der, dass der Motor mit Rohöl ebenso gut und ebenso sparsam arbeitet wie mit Benzin oder mit Lampenpetroleum; dieser Punkt ist von Professor v. Doepp für Russland, von Professor Denton für Amerika ebenso officiell bestätigt. Es ist der Punkt, welcher für Oesterreich-Ungarn von der allergrößten Wichtigkeit ist, weshalb darauf hier etwas näher eingegangen werden soll.

Es ist heute eine feststehende Thatsache, dass der neue Motor nicht auf Lampenpetroleum, Benzin oder besondere Destillate angewiesen ist; er verbrennt gleich gut alle Arten von Rohölen und Naphthasorten, alle Destillationsproducte, Solaröle u. dgl., welche weder zu Leuchtölen noch zu Schmierölen verarbeitet werden können, alle Rückstände der Naphthagewinnung (manche derselben in Mischung von Rohölen u. dgl.), kurz dieser neue Motor ist nicht, wie noch vielfach geglaubt wird, ein neuer „Petroleummotor“ im landläufigen Sinne, er stellt vielmehr die allgemeine Lösung der Frage der Verwertung flüssiger Brennstoffe zur Krafterzeugung dar, wie die Dampfmaschine bisher für die festen Brennstoffe, zu welcher sich in neuerer Zeit für besondere Arten fester Brennstoffe noch die Kraftgasanlage gesellte. Gleichzeitig ist der neue Motor diejenige unter den Kraftmaschinen, welche die höchste, bisher bekannte Wärmeausnützung erzielt. Die effective Ausnutzung der in den primären Brennstoffen (Kohlen und Mineralölen) enthaltenen Wärme ist nämlich, um es kurz zu wiederholen:

1. In kleinen und mittleren Dampfmaschinen gewöhnlicher Construction . . . . . 5—10%,
2. In den vorzüglichsten Dampfmaschinen bester Construction mit zwei- oder dreistufiger Expansion 12—13%,
3. Im gewöhnlichen Benzin- und Petroleummotor . . . 12—16%,
4. Im Kraftgasmotor . . . . . 18—20%,
5. Im Dieselmotor über . . . . . 30%.

Endlich hat der neue Motor eine so einfache Form des Betriebes, dass er die Unbequemlichkeiten, Unannehmlichkeiten und Gefahren fast aller anderen Arten von Motoren mit einem Schlage beseitigt und heute thatsächlich diejenige Maschine ist, welche einerseits keines Nebenapparates, wie Dampfkessel, Gasgenerator, bedarf, andererseits unabhängig von irgend einer Centrale überall in Stadt und Land aufgestellt werden kann. Er ist die Betriebsmaschine, welche die größte Einfachheit mit der größten Unabhängigkeit vereinigt.

Durch diese neue Maschine eröffnen sich demnach der Industrie ganz neue Horizonte. Es wird durch dieselbe möglich, nunmehr die ungeheuren Erdölreichthümer des Erdballs einer ähnlichen Verwertung zuzuführen, wie sie bisher einzig und allein die Kohlenlager ermöglichten.

Es ist bekannt, dass die Fundorte des Erdöls sich heute nicht mehr auf Russland und Nordamerika beschränken. Im Laufe der letzten Jahrzehnte sind auf jedem Welttheil bedeutende Erdölregionen entdeckt und erschlossen worden und in der Erschließung begriffen, und es befestigt sich immer mehr die Ansicht, dass flüssige Brennstoffe auf der Erde ebenso häufig und in eben solchen Mengen vorkommen wie die festen; es würde zu weit führen, über diesen Punkt hier ausführliche Mittheilungen zu machen. Dieses von der Natur gelieferte rohe Erdöl wurde bisher zum größten Theile auf Leuchtöle und Schmieröle verarbeitet, während die wichtigste industrielle Verwendung desselben, die Erzeugung von Betriebskraft, nur verhältnismäßig wenig Beachtung fand. Wenn auch in Russland und in anderen petroleumreichen Ländern das Erdöl oder dessen Derivate bereits in erheblichen Mengen zum Heizen von Dampf-



kesseln auf Dampfschiffen und Locomotiven, auch in Fabriken, Verwendung fand, so hat sich diese Verwendungsart doch nur auf wenige Gebiete fremder Länder beschränkt, ohne sich zu verallgemeinern. Insbesondere ist durch diese Verwendungsart in dem Princip der Krafterzeugung eine Aenderung nicht eingetreten, da man einfach an die Stelle der Kohlenfeuerung der Dampfkessel die Feuerung mit flüssigen Brennstoffen setzte. Es ist das nicht nur principiell grundfalsch, sondern gleichzeitig im höchsten Grade verschwenderisch.

In einem Erdöl producierenden Lande, wie Oesterreich-Ungarn, ist demnach die richtige Verwendung dieses natürlichen Schatzes von so hervorragender volkswirtschaftlicher Bedeutung, dass deren eingehendstes Studium sich förmlich aufdrängt.

Nun entsteht die Frage, ob die Verwendung der natürlichen flüssigen Brennstoffe oder deren Abfälle vor der Verwendung der festen Brennstoffe wesentliche Vortheile bietet und welche. Diese eminent wichtige Frage ist meines Wissens noch kaum gewürdigt, trotzdem sie so naheliegt. Dieses Thema ist beinahe unerschöpflich in seinen weittragenden Consequenzen. Für Fachleute genügt indes ein kurzer Hinweis auf die wichtigsten Gesichtspunkte, welche ihrer Natur nach in technische und volkswirtschaftliche getrennt werden können.

Zunächst seien die Vortheile rein technischer Natur erwähnt:

1. Die Mineralöle haben eine hervorragende Wärmedichte, d. h. sie stehen in Bezug auf die in der Gewichts- sowohl wie in der Raumeinheit enthaltene Anzahl von Wärmeeinheiten allen anderen Brennstoffen voran. Die Stapelung von Vorräthen erfordert daher einen sehr geringen Raumbedarf.

2. Dieselben sind ungemein handlich; diese Eigenschaft ergibt sich einerseits aus der vorerwähnten großen Wärmedichte, andererseits aber aus dem tropfbarflüssigen Zustande. Es gehört daher das Fortschaffen, einerlei ob in Gefäßen oder mittels Rohrleitung und einerlei ob auf weite oder auf nahe Entfernung, zu den denkbar einfachsten Ueberführungsarten.

3. Allein schon aus diesen den Mineralölen als Treibmittel zukommenden Vorzügen resultiert für den Motorenbesitzer der große Vortheil des Unabhängigseins von einer centralen Kraftstation. Dieser Vortheil ist naturgemäß für das Kleingewerbe und die Landwirtschaft hervorragend bedeutsam; er wird es umsomehr, je sparsamer der Motor, selbst wenn von kleinem Typ und unter schwankender Belastung arbeitend, im Brennstoffverbrauch sich stellt.

4. Die rohen Erdöle und deren Derivate lassen sich direct im Cylinder der Maschine verbrennen; sie umgehen die Complication des Dampfkessels und die damit verbundenen Gefahren und Betriebsunsicherheiten sowie alle sich daranknüpfenden behördlichen Erschwerungen und Controlden. Sie machen auch die Anlage von Gaswerken und Generatoren unnöthig. Der Motor nimmt daher auch weit weniger Platz ein als Dampfmaschinen und Kraftgasanlagen und verlangt weniger Gebäude.

5. Das Treiböl läuft der Maschine vom Lagerplatz aus direct zu; es vermeidet daher die bei Kohlen erforderliche schwere Arbeit des Heizers, die Zufuhr der Kohle, die Abfuhr der Asche, Schlacke etc., oder die Complication der Gaserzeugung. Die Wartung ist daher die einfachste und billigste; kleine und mittlere Anlagen brauchen überhaupt keinen besonderen Maschinisten, da der Motor automatisch arbeitet und keinerlei Hilfe bedarf. Kein Betrieb ist bequemer, sauberer und gefahrloser.

6. Das Mineralöl verbrennt in der Maschine ohne jeden Rückstand, ohne jeden Geruch und ohne irgendwelche sichtbare oder riechbare Gase in die Atmosphäre zu entsenden; er beseitigt daher nicht nur die Schornsteine, sondern auch den Rauch. Derartige Motoren lösen demnach mit einem Schlage die Frage der Rauchbeseitigung, und es ist vielleicht nicht ausgeschlossen, dass späterhin, wenn erst einmal die neue Sachlage, welche durch die allgemeine Verwendbarkeit der Mineralöle geschaffen ist, an maßgebender Stelle erkannt und auf ihre Bedeutung richtig gewürdigt ist, durch Verordnungen die Anlage von Dampfmaschinen innerhalb des Weichbildes der Städte überhaupt ver-

boten werde, da der Ersatz dafür unter Beseitigung aller Nachteile thatsächlich heute existiert.

7. Da der Dieselmotor stets nach beliebig langem Stillstande ohne jede Vorbereitung zum Anlassen bereit ist, so entfallen die umständlichen und kostspieligen Vorbereitungen, wie das Anheizen von Kesseln oder Gasapparaten, sowie die bedeutenden Wärmeverluste während der Stillstände.

8. Bei directer Verwendung flüssiger Brennstoffe in Dieselmotoren ist das nöthige Gewicht an Brennstoff für die gleiche Leistung gegenüber kleineren, einfachen Dampfmaschinen mit Kohlenheizung nur etwa ein Sechstel bis ein Achtel, gegenüber allerbesten Dampfmaschinen etwa ein Viertel, gegenüber Kraftgasanlagen etwa ein Drittel. Wenn der daraus entspringende Vortheil schon für stationäre Anlagen schwer ins Gewicht fällt, so ist er geradezu umwälzend für die Landwirtschaft und für alle Transportindustrien, für Schiffe, Eisenbahnen, Automobile. Speciell der Automobilismus dürfte erst so recht lebensfähig werden, wenn er nicht mehr auf das gefährliche Benzin angewiesen ist. Kein motorisches Verfahren eignet sich so ganz besonders für diesen Zweck wie das vorliegende, da es alle die lästigen, so oft versagenden Apparate, wie äußere Heizungen, Zündapparate, elektrische Batterien, Glührohre, Heizlampen, Vergaser, entbehrt, da es die Möglichkeit bietet, mit hochgespannter Luft unter den schwierigsten Verhältnissen anzufahren, da sein Diagramm regulierbar ist wie das der Dampfmaschine, da die durch die Explosion verursachten Stöße wegfallen, da es schwer entzündliche, ganz ungefährliche Brennstoffe verwendet und überhaupt von der Art der Brennstoffe ganz unabhängig ist, da mit allen Brennstoffen sein Auspuff geruchlos und unsichtbar ist, und endlich, last not least, da es nicht nur die billigsten Brennstoffe verwendet, sondern auch von diesen nur die Hälfte bis ein Drittel der bisher gebräuchlichen Explosionsmotoren verbraucht.

9. Der Dieselmotor für flüssige Brennstoffe ist ohne jede Einschränkung überall anwendbar, wo keine andere Motorart Verwendung finden kann, wo man aus irgendwelchen Gründen überhaupt nicht daran denken könnte, Dampfmaschinen oder Kraftgasmotoren anzulegen. Da er jede Art von schweren Mineralölen verwendet, bei denen jede Feuersgefahr ausgeschlossen ist, so ist er besonders auch in feuergefährlichen Betrieben geeignet oder in Betrieben, wo der Motor in feuergefährlicher Umgebung steht, wie meistens im Kleingewerbe und in der Landwirtschaft; da er keine Zündvorrichtung, nicht einmal einen elektrischen Funken hat, so kann er direct in Orten betrieben werden, wo feuergefährliche Gase die Luft erfüllen, wie in Erdöl-exploitationen, in Gruben, Pulverfabriken etc.

10. Infolge der aufgezählten besonderen technischen Eigenschaften eignet sich kein Motor so sehr zu einer großen Anzahl von Specialanwendungen und Formen, ganz besonders aber zu Locomobilen, verschiedenen Transportmaschinen, Schiffsmaschinen etc. Einige derselben, wie größere Schiffsmaschinen, Specialmaschinen für Fluss- und Canalboote etc., sind gegenwärtig in Ausführung begriffen. Selbstverständlich verlangt die Entwicklung dieser Specialformen lange Zeit und die opferwillige Mitwirkung vieler Kräfte, die der Sache auch bisher durch die Industriellen der meisten Länder reichlich zutheil geworden ist. Welchen Aufschwung könnte z. B. die Fluss- und Canalschiffahrt erleben, wenn alle die Lastschiffe und Kähne, welche heute mühsam mit Pferden oder durch Menschen im Schneckenangang geschleppt werden, einen unabhängigen, einfachen Motor hätten, dessen Betrieb von der besonderen Qualität des Brennstoffes unabhängig ist. Die Geschwindigkeit dieses Transportes würde vervielfacht, die Leistungsfähigkeit der betreffenden Wasserstraßen ebenfalls, und die Kosten dieses Transportes würden sich wesentlich verbilligen; ähnliche Fortschritte könnten in der Küstenschiffahrt gemacht werden, die heute noch größtentheils durch Segelschiffe besorgt wird, da in diesem Falle der umständliche Dampfbetrieb nicht anwendbar ist.

Uebergend zu der volkswirtschaftlichen Bedeutung der allgemeinen Verwendung der von der Natur ge-









Hiebei ist  $w$  als eine Strecke aufzufassen, welche wir als bekannt ansehen müssen, weil zu ihrer Berechnung alle Größen gegeben sind, wie aus der Formel 13) zu entnehmen ist. Es soll aber  $w$  nicht nur dann als bekannt vorausgesetzt sein, wenn der Stab  $UV$  elastisch ist, sondern auch wenn ein beliebiger anderer Stab des Fachwerkbogens als elastisch angenommen wird. In der Gleichung 14) ist zur Berechnung von  $S$  die Kraft  $H$  die einzige Unbekannte. Ist z. B.  $H$  gleich Null, so nennen wir  $S^0$  die Spannkraft in  $UV$ , und es entsteht:

$$M_a \cdot \frac{v}{l} + M_r \cdot \frac{u}{l} = S^0 \cdot w \quad . \quad . \quad . \quad 15).$$

Hieraus kann man  $S^0$  sofort berechnen, muss demnach diese Spannkraft sowie die jedes anderen Stabes, wenn  $H$  gleich Null ist, als bekannt voraussetzen. Die Gleichung 15) nimmt nunmehr folgende einfache Gestalt an, wenn man noch bedenkt, dass  $h \cdot \frac{u}{l} = y$  ist, wenn diese Strecke auf der Parallelen von  $C$  zu  $RB$  von diesem Punkte bis zum Schnittpunkte  $C'$  mit  $AB$  reicht:

$$S^0 w + Hy = S \cdot w \quad . \quad . \quad . \quad 16).$$

Ist in dieser Gleichung  $H$  gleich Eins, und sind  $M_a = 0$  und  $M_r = 0$ , so nennen wir  $S'$  die Spannkraft in  $UV$ , und es entsteht:

$$1 \cdot y = S' w,$$

d. h.,

$$S' = \frac{y}{w} \quad . \quad . \quad . \quad 17).$$

Auch  $S'$  ist für diesen sowie für jeden anderen Stab bekannt. Man setze jetzt den Wert von  $S$  aus der Gleichung 8) in die Formel 16) ein und berücksichtige auch die Gleichung 17), so ergibt sich:

$$S^0 w + H \cdot S' w = w \cdot \frac{r \cdot d\gamma}{s} F \cdot E.$$

Weiter ist  $d\gamma = \frac{l}{u} \cdot d\varphi$  und  $h \cdot d\varphi$  der unendlich kleine Weg  $db$ , welchen  $B$  infolge der Belastungen in der Richtung von  $m$  nach  $n$  zurücklegt. Hiedurch entsteht zunächst:

$$S^0 + H \cdot S' = \frac{r}{s} \cdot F \cdot E \cdot \frac{l}{u} \cdot \frac{db}{h},$$

worin noch

$$\frac{h u}{l} = y = S' w \text{ ist.}$$

Wir erhalten demnach weiter:

$$S^0 + H \cdot S' = \frac{r}{s} \cdot F \cdot E \cdot \frac{db}{S' \cdot w}$$

oder auch

$$db = S' w [S^0 + H \cdot S'] \cdot \frac{s}{r \cdot F \cdot E} \quad . \quad . \quad . \quad 18),$$

d. h.,

$$db = \frac{w \cdot s}{r \cdot F \cdot E} \cdot S^0 \cdot S' + \frac{w \cdot s}{r \cdot F \cdot E} \cdot H \cdot S'^2 \quad . \quad . \quad 19).$$

So kann man den Weg  $db$  für jeden Ober- und Untergurtstab berechnen, und da für alle diese Stäbe  $db$  die Richtung von  $m$  nach  $n$  hat, so können wir sämtliche  $db$  addieren, und indem wir  $\sum db = b$  setzen, erhalten wir aus der vorigen Gleichung:

$$b = \sum \frac{w \cdot s}{r \cdot F \cdot E} \cdot S^0 \cdot S' + H \cdot \sum \frac{w \cdot s}{r \cdot F \cdot E} \cdot S'^2.$$

Soll nun das Auflager  $B$  festliegen, so muss  $b$  gleich Null sein, und es ergibt sich sofort:

$$H = - \frac{\sum \frac{w \cdot s}{r \cdot F \cdot E} \cdot S^0 \cdot S'}{\sum \frac{w \cdot s}{r \cdot F \cdot E} \cdot S'^2} \quad . \quad . \quad . \quad 20).$$

Hiemit ist die verlangte Kraft  $H$  gefunden, und wegen des negativen Vorzeichens hat sie die Richtung entgegengesetzt von  $n$  nach  $m$ .\*)

### III.

Wir gehen jetzt dazu über, den Einfluss der Temperatur zu berücksichtigen; denn je nachdem die Temperatur zu- oder abnimmt, werden die Stäbe des Fachwerkträgers ausgedehnt oder zusammengezogen. Hiedurch bewegt sich auch der Punkt  $B$ , und es wird die Kraft  $H_t$  zu berechnen sein, welche die Bewegung des Punktes  $B$  hemmt. Nehmen wir an, dass Temperaturzunahme stattfindet, so bewegt sich der Punkt  $B$  in der Richtung von  $m$  nach  $n$  bei der Ausdehnung der Untergurtstäbe; jedoch in der Richtung von  $n$  nach  $m$  bei der Ausdehnung der Obergurtstäbe. Wir werden hierauf, nachdem die Formel für  $H_t$  bestimmt sein wird, Rücksicht nehmen müssen.

In der Formel 8) setze man, bezugnehmend auf die Gleichung 5),  $r \cdot d\gamma = ds$ . Es ist dann auch:

$$S^0 = \frac{ds}{s} \cdot F \cdot E$$

nach dem Hooke'schen Gesetze. Bezeichnet man mit  $\varphi$  den Ausdehnungscoefficienten des Stabstoffes, mit  $t$  die Temperatur, so ist bekanntlich

$$ds = \varphi \cdot t \cdot s,$$

also

$$S^0 = \varphi \cdot t \cdot F \cdot E.$$

Indem angenommen wird, dass  $\varphi$  und  $t$  für sämtliche Stäbe denselben Wert haben, entsteht aus der Formel 20):

$$H_t = \mp \varphi \cdot t \cdot E \cdot \frac{\sum \frac{w \cdot s}{r} \cdot S'}{\sum \frac{w \cdot s}{r \cdot F} \cdot S'^2} \quad . \quad . \quad . \quad 21);$$

denn sind alle Stäbe von demselben Stoffe, so haben sie auch denselben Elastizitätsmodul. Das doppelte Vorzeichen bezieht sich auf Temperaturzu- oder Abnahme.

Was nun  $\sum \frac{w \cdot s}{r} S'$  anbelangt, so ist sie für sämtliche Untergurtstäbe positiv und für sämtliche Obergurtstäbe negativ zu nehmen, sie ist demnach eine algebraische Summe. Die Wandglieder lassen wir unberücksichtigt. Bei linsenförmigen Trägern ist sie als eine absolute Summe anzusehen, wie man sich leicht überzeugen kann. Der Formel 16) muss man nun mit Rücksicht auf die Formel 17) folgende Gestalt geben:

$$S = S^0 + (H \mp H_t) \cdot S' \quad . \quad . \quad . \quad 22)$$

und kann damit die Spannkraft eines jeden Stabes bestimmen. Die Spannkraften in den Stäben  $JJ_1$  und  $KK_1$  wird man am vorteilhaftesten mittels der Last im Knotenpunkte  $J_1$ , bzw.  $K_1$  und der Spannkraften der Stäbe, welche sich in  $J_1$ , bzw.  $K_1$  treffen, durch das Kräfteviereck rein zeichnerisch bestimmen. Doch

\*) Falls die beiden Stäbe  $JJ_1$  und  $KK_1$  nicht vorhanden sind, wir es also mit dem Fachwerkbogen mit Kämpfergelenken zu thun haben, ist, wie man aus der Formel 13) erkennen kann,  $w = r$ , und es entsteht dann die bekannte Formel für den Zweigelenk-Fachwerkbogen. Man vergleiche: Mohr, Beitrag zur Theorie des Bogenfachwerkträgers, "Zeitschrift des Arch.- und Ing.-Vereins zu Hannover" 1874, S. 223; ferner "Handbuch d. Ingenieurwissensch.", II., 4. Abth: Melan, Theorie der Bogenbrücken, S. 114.

kann man auch durch Rechnung dieselben ermitteln; die Entwicklung der Kräfte  $X$  und  $T$  geschieht genau so wie die der Kraft  $H$ .

Als Literaturangabe sei bemerkt, dass diese Träger nach

anderen Verfahren in dem oben citierten Abschnitt des „Handbuches der Ingenieurwissenschaft“, II., 4. Abth., S. 124, sowie von Professor Müller-Breslau in der „Graphischen Statik der Bau-Construktionen“, II. Bd., untersucht worden sind.

### Kleine technische Mittheilungen.

**Zugkraftvergrößerer an Schnellzuglocomotiven.** Die von der Locomotivfabrik Krauß & Co. in München verwendete Anordnung von Vorspannachsen für Schnellzuglocomotiven hat in Amerika eine eigenartige, vereinfachte Nachahmung gefunden. Bekanntlich war die erste Locomotive mit Vorspannachse eine  $\frac{1}{4}$ -gekuppelte Schnellzuglocomotive der Bayerischen Staatsbahnen, welche 1896 in Nürnberg ausgestellt war (siehe „Zeitschrift“ 1897, S. 76). Eine sehr starke  $\frac{2}{5}$ -gekuppelte Schnellzuglocomotive hatte im vergangenen Jahre dieselbe Anordnung auf der Pariser Weltausstellung gezeigt (siehe „Zeitschrift“ 1901, S. 253.)

Die New-York-Central and Hudson-River-Railroad hat nun für ihren „Empire-State-Express“ zwischen New-York und Buffalo eine kräftige  $\frac{3}{5}$ -gekuppelte Schnellzuglocomotive gebaut, welche die bisher verwendeten  $\frac{2}{4}$ -gekuppelten Locomotiven dieser Bahn bedeutend übertrifft. Diese Locomotive hat eine eigenartige Einrichtung, welche es erlaubt, einen Theil des Gewichtes der hinteren Laufachse auf die davorliegenden Triebachsen zu übertragen. Dies findet auf einfache Weise mit Hilfe einer in die Federausgleichsheel eingeschalteten Vorrichtung statt, welche mit Hilfe eines Luftcylinders die Belastung der Triebachse und Entlastung der hinteren Laufachse besorgt. Der Luftcylinder wird durch Luft aus dem Bremsluftbehälter der Westinghouse-Bremse gespeist und kann vom Locomotivführer während des Anfahrens bethätigt werden. Das Reibungsgewicht der Locomotive ist ohne Anwendung der genannten, mit „Zugkraft-Vergrößerer“ (Traction-increaser) bezeichneten Vorrichtung 43·09 t, die hintere Laufachse ist mit 17·42 t belastet, das Drehgestell mit 19·32 t, so dass das gesammte Dienstgewicht 79·88 t beträgt. Beim Anfahren wird mit der genannten Vorrichtung 5·44 t Gewicht von der hinteren Laufachse auf die Triebachsen übertragen, so dass dann die Triebachsen mit 48·53 t, die Laufachse nur mit 11·98 t belastet ist. Die Vermehrung des Reibungsgewichtes um 5·44 t gibt nach amerikanischer Rechnungsweise eine Vergrößerung der Zugkraft um etwa 1088 kg, welche in der ersten Zeit der Anfahrperiode sehr schätzenswert ist.

Ohne weitere Ueberlegung lässt sich erkennen, dass die Vorspannachse von Krauß dieser Einrichtung weit überlegen ist, da sie ohne Ueberlastung der Achsen eine Vermehrung der Zugkraft um die Reibung einer vollen Achsbelastung zulässt, welche bei 14 t einer Zugkraft von 2800 kg entspricht (ebenfalls der in Amerika gebräuchliche Wert von 200 kg für 1 t angenommen). Die amerikanische Locomotive hat Achsdrücke von 24·26 t und 21·05 t im überlasteten und gewöhnlichen Zustande, wenn man annimmt, dass sich die Last auf beide Triebachsen gleich vertheilt, was die angeordneten Ausgleichsheel indessen nicht immer gut besorgen. Die Stärke des Oberbaues entspricht der letzteren, gewöhnlichen Belastung. Der Constructeur hat angenommen, dass die Ueberlastung der Triebachsen um je 2·72 t bei der geringen Geschwindigkeit, während welcher sie nöthig wird, unschädlich ist.

Beide Ausführungen bestreben eine Vermehrung des Reibungsgewichtes während des Anfahrens, um die Anwendung dreifach gekuppelter Locomotiven zu umgehen, welche bei hohen Geschwindigkeiten keinesfalls so wirtschaftlich sind als zweifach gekuppelte Locomotiven. Bei sehr hohen Geschwindigkeiten genügt ja bekanntlich sogar auch nur eine Achse, um die nöthige Zugkraft zu übertragen.

Die genannte Locomotive hat sehr große Abmessungen, sie ist als Zwillinglocomotive gebaut, und es sei besonders auf die hohe Lage des Kessels und die Größe der Heizfläche hingewiesen. Die Feuerbüchse ist über die Rahmen hinaus verbreitert. Bemerkenswert ist noch, dass

die Triebräder kleinere Durchmesser haben als bei den bisher in Verwendung stehenden Locomotiven für diesen Dienst.

Die Hauptabmessungen der Locomotive sind:

Cylinderdurchmesser . . . . .	533 mm,
Kolbenhub . . . . .	660 mm,
Triebraddurchmesser . . . . .	2007 mm,
Durchmesser der Drehgestellräder . . . . .	914 mm,
„ „ hinteren Laufräder . . . . .	1270 mm,
Radstand der Triebräder . . . . .	2134 mm,
gesammter Radstand . . . . .	8306 mm,
größter Durchmesser des Kessels . . . . .	2032 mm,
Kesselachse über Schienenoberkante . . . . .	2819 mm,
Zahl der Rohre . . . . .	396,
Durchmesser der Rohre . . . . .	50 mm,
Länge der Rohre . . . . .	4878 mm,
gesamte Heizfläche . . . . .	325·6 m <sup>2</sup> ,
gesamte Rostfläche . . . . .	4·67 m <sup>2</sup> ,
Kesseldruck . . . . .	14·08 kg/cm <sup>2</sup> ,
Gewicht im Dienst . . . . .	79·88 t,
Gewicht der Triebachsen, normal . . . . .	43·09 t,
„ „ „ überlastet . . . . .	48·53 t,
größte Höhe der Locomotive . . . . .	4521 mm.

R. Sanzin.

**Straßenbesprengung in Amerika.** In Springfield und einer Reihe anderer Städte in den Vereinigten Staaten geschieht seit einigen Jahren die Straßenbesprengung mit bestem Erfolge durch elektrische Trambahnwagen. Die zur Besprengung benutzten Wagen ähneln im Aeußeren den zur Personenbeförderung dienenden. Das Wasser wird in einem Behälter von 9000 l Inhalt mitgeführt. An dem vorderen Ende jeder Seitenwand des Wagens ist in geringer Höhe über dem Boden ein horizontal schwingendes, durch Drahtseile versteiftes Sprengrohr drehbar gelagert, das durchlöchert ist und sich bei der Besprengung im rechten Winkel zu der Seitenwand des Wagens befindet. Wenn sich diese Rohre außer Thätigkeit befinden, werden sie gegen die Seitenwände des Wagens geklappt. An der Front des Wagens ist außerdem ein unbewegliches, horizontales Sprengrohr angebracht, das dem bei gewöhnlichen Sprengwagen gebräuchlichen ähnelt. Die Länge der beweglichen Seitenrohre ist derartig bemessen, dass sie bis nahe an die Trottoirgrenze heranreichen. In die vom Wasserbehälter zu den Sprengrohren führende Rohrleitung ist ein Ventil eingeschaltet, welches ebenso wie die beweglichen Seitenrohre von der Front des Wagens aus bethätigt wird. Es wird natürlich, um den Verkehr nicht zu hindern, zur Zeit nur ein Seitenrohr zur Besprengung benutzt (das rechte in der Fahrtrichtung). Wenn der elektrische Sprengwagen andere Fahrzeuge überholt, wird das Seitenrohr gegen die Seitenwand des Wagens geklappt. Dieses Straßenbesprengungssystem ist von der American Car Springler Co. zu Worcester, Mass., geschaffen worden, die ihre Wagen entweder an die Stadtgemeinde verleiht oder selbst mit ihnen die Besprengung vornimmt. Der Vorzug der neuen Methode liegt in der größeren Leistungsfähigkeit der elektrischen Sprengwagen und in der gleichmäßigeren Besprengung, welche diese Wagen ermöglichen. Ein elektrischer Sprengwagen soll angeblich in einer bestimmten Zeit ebenso viel mit 2 Führern leisten wie 6 gewöhnliche Sprengwagen, 12 Pferde und 6 Leute. (Engineering News.) H.

### Vermischtes.

#### Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat den Director der bosn.-herzeg. Staatsbahnen in Sarajewo, Herrn Karl Schnack, zum Hofrath ernannt.

Der Minister für Cultus und Unterricht hat den Bau-Inspector in Baden bei Wien, Herrn Josef Schubauer, zum Lehrer in der VIII. Rangklasse an der Staatsgewerbeschule in Salzburg ernannt.

Herr Karl Wolf, Baucommissär im k. k. Handelsministerium in Wien, wurde zum Professor an der maschinengewerblichen Fachschule in Klagenfurt ernannt.

**XV. internationale Wanderversammlung der Bohr-Ingenieure und Bohrtechniker und VIII. Generalversammlung des Vereins der Bohrtechniker zu Karlsbad in**



**Böhmen vom 18. bis 22. September 1901.** Programm.  
*Mittwoch den 18. September 1901*, 8 Uhr abends: Zusammenkunft und Begrüßung (mit Damen) im Cursalon der Stadt Karlsbad. — *Donnerstag den 19. September 1901*, 9 bis 12 Uhr: Hauptversammlung im Cursalon der Stadt Karlsbad. Vorträge und Referate. 12 bis 12½ Uhr: Frühstückspause im Posthof, dann Rundgang zu den Thermen unter Führung des Herrn Ingenieur K n e t t, Stadtgeologen von Karlsbad. 3½ Uhr: Diner im Cursalon oder Stadtpark. 7 Uhr abends: Festvorstellung im Stadttheater. — *Freitag den 20. September 1901*, 8 bis 12 Uhr: XV. ordentliche Generalversammlung und Vorträge im Cursalon der Stadt Karlsbad. Frühstück nebenan im Restaurant daselbst. Nachmittags: Excursion mit beigestellten Wagen zur Stefaniewarte. Abends: Festvorstellung im Karlsbader Orpheum oder Theater Variété in Fischern. — *Samstag den 21. September 1901*, 1½/7 Uhr früh: Brunnen-Concert in der Mühlenbrunn- und Sprudelcolonnade, hierauf kurzes Frühstück. 9 bis 12 Uhr: Vorträge im Cursalon der Stadt Karlsbad. Mittags: Abfahrt mittels beigestellter Wagen nach Gießhübl-Sanerbrunn, Mittagessen dortselbst, Besichtigung der Quellen und Spaziergang zu den Zwerglöchern. Abends: Rückfahrt nach Karlsbad. — *Sonntag den 22. September 1901*, 8 Uhr früh: Abfahrt mittels Extrazuges der k. k. Staatsbahnen (Centralbahnhof) von Karlsbad nach Marienbad, dortselbst Besichtigung der Quellen, kurzes Frühstück am Bahnhof. 1½ Uhr: Abfahrt mittels Extrazuges nach Eger, dortselbst Mittagessen am Bahnhof, von dort mit bereitgehaltenen Wagen zu dem erloschenen Vulkan Kamberhül und Fahrt nach Franzensbad (Schluss). Die Kosten einer Theilnehmerkarte sind mit K 20.— vorgesehen. Die Anmeldungen sind rechtzeitig an Herrn Julius Thiele, Bohrunternehmer, Ossegg, Böhmen, zu richten.

#### Preis Ausschreiben.

Zur Erlangung von Entwürfen für den Bau eines Rathhauses für die neu zu errichtende Bürgermeisterei in Hamborn mit zur Zeit 35.000 Einwohnern wurde ein allgemeiner Wettbewerb unter den im Deutschen Reiche ansässigen Architekten ausgeschrieben. Das Programm für die Ausarbeitung des Projectes mit den Wettbewerbsbedingungen und den zugehörigen Plänen ist gegen Einsendung von Mk. 10 vom dortigen Bürgermeister zu beziehen. Entwürfe sind bis 1. December 1901, abends 6 Uhr, einzureichen. Für die besten Arbeiten sind drei Preise, und zwar Mk. 1500, 1000 und 500, ausgesetzt.

Wie die „Gaceta de Madrid“ mittheilt, sollen die Saugvorrichtungen der Abzugerinnen in den Madrider Straßen durch neue, vervollkommnete ersetzt werden, die den modernen hygienischen Anforderungen entsprechen. Die dortige Stadtverwaltung eröffnete daher einen internationalen Wettbewerb zur Vorlage diesbezüglicher Modelle, wobei hauptsächlich Folgendes angestrebt wird: Verhüten, dass Kehrriech oder sonstige in Verwesung befindliche Substanzen Eingang in die Canäle finden, und dass die Canalgase in die Straßen dringen, ohne hierbei die unumgängliche Canalventilation unbeachtet zu lassen. Die besten zwei Modelle werden mit Pesetas 3000, bzw. 1000 prämiert. Nähere Details sind bei der „Dirección de Fontanería Alcantarillas de Madrid“ in Erfahrung zu bringen. Projecte, von Plänen, Modellen und Kostenvoranschlägen begleitet, sind bis 21. October 1. J. einzubringen.

Die Madrider Stadtverwaltung hat einen Wettbewerb ausgeschrieben, betreffend Filter für öffentliche Brunnen. Genannte Filter müssen leicht anbringbar und ebenso leicht zu entfernen sein und mindestens 800 l Wasser pro Stunde filtrieren können. Zur Vertheilung gelangen zwei Preise, und zwar Pesetas 3000, bzw. 1000. Nähere Details sind in der „Dirección de Fontanería Alcantarillas de Madrid“ zu erhalten. Projecte, mit Plänen, Modellen und Kostenvoranschlägen versehen, sind bis 22. October 1. J. an das „Exmo. Ayuntamiento in Madrid“ zu richten.

Seitens der Fiumaner k. u. Seebehörde wurde zur Erlangung von Plänen und Kostenanschlägen für eine Marine-Akademie in Fiume ein öffentlicher Wettbewerb ausgeschrieben. Die Entwürfe sind im Maßstabe von 1:200 zu verfassen. Zur Vertheilung gelangen ein erster Preis mit K 1500, ein zweiter mit K 1000 und ein dritter mit K 600; außerdem behält sich der k. u. Handelsminister das Recht vor, außer den preisgekrönten Werken solche um K 400 erwerben zu können. Die Concursbedingungen, das Bauprogramm und der Situationsplan können von der k. u. Seebehörde in Fiume bezogen werden. Die Baukosten dürfen die Summe von K 250 000 nicht übersteigen. Entwürfe sind bis

15. October 1. J., mittags 12 Uhr, beim Hilfsämter-Director der k. u. Seebehörde in Fiume einzureichen.

#### Offene Stellen.

159. Die Triester Mineralöl-Raffinerie in Triest sucht für ihr chemisches Laboratorium einen jungen Chemiker, welcher die technische Hochschule mit gutem Erfolge absolviert hat und sich der Mineralölindustrie zuwenden will. Der Eintritt kann sofort erfolgen. Offerte mit Angabe des Nationalen und Abschrift der Zeugnisse sind direct an die Firma zu richten.

160. An der Baugewerkschule in Magdeburg gelangt mit 1. October 1. J. eine Lehrstelle durch einen akademisch gebildeten Architekten zur Besetzung, welcher befähigt ist, in der Baukunde, Bauconstruction, darstellenden Geometrie, Formenlehre, Baustofflehre, Freihandzeichnen, im Baurecht und im Veranschlagen Unterricht zu erteilen. Der Gehalt beträgt außer dem gesetzlichen Wohnungsgelde mindestens Mk. 3100, im Durchschnitt Mk. 3950 und höchstens Mk. 4800. Bewerbungsgesuche sind unter Beifügung eines ausführlichen Lebenslaufes sowie beglaubigter Zeugnisabschriften bis 10. September 1. J. an den Vorstand der gewerblichen Lehranstalten, Bürgermeister Fischer in Magdeburg, zu richten.

161. Für das Tiefbauamt der Stadt Essen wird ein akademisch gebildeter Ingenieur gesucht, welcher in der Aufstellung größerer Bebauungspläne und städtischer Canalisationsentwürfe sowie in der Ausführung solcher Anlagen bewandert ist. Der Anfangsgehalt beträgt Mk. 4500. Bewerbungen mit Lebenslauf und Zeugnissen sind bis 12. September 1. J. an den Oberbürgermeister in Essen zu richten.

162. Bei der Lehrkanzel für Straßenbau und Eisenbahnunterbau an der k. k. technischen Hochschule in Wien gelangt eine Assistentenstelle zur Besetzung. Mit dieser Stellung ist eine Jahresremuneration von K 1400 verbunden. Die Ernennung erfolgt auf zwei Jahre und kann auf weitere zwei, resp. vier Jahre verlängert werden. Documentierte Gesuche sind bis 15. September 1. J. an das Rectorat dieser Hochschule zu richten.

163. Der Dienstposten für die Evidenzhaltung des Grundsteuerkatasters mit dem Standorte in Boskowitz, allenfalls eine Evidenzhaltungsgeometerstelle II. Classe in der XI. Rangklasse im Bereiche der Finanz-Landesdirection in Brünn gelangt zur Besetzung. Bewerber um diese Stellen haben ihre documentierten Gesuche unter Nachweisung der gesetzlichen Erfordernisse, insbesondere der technischen Vorbildung und der Sprachenkenntnisse, bis 20. September 1. J. im vorgeschriebenen Dienstwege beim Präsidium der k. k. m. Finanz-Landesdirection in Brünn einzubringen.

164. Beim Kimpolunger Bezirksstraßen-Comité (Bukowina) gelangt die Stelle eines technischen Organes, welchem die Versehung des technischen Straßendienstes obliegt, mit dem Gehalte jährlicher K 2000 und der Bauzulage jährlicher K 600 zur Besetzung. Gesuche sind bis 25. September 1. J. an den Obmann des Kimpolunger Bezirksstraßen-Comités, H. v. Miculi, zu richten.

#### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Anlässlich des Baues des neuen Volksschulgebäudes der Stadtgemeinde Friedeberg (Oesterr.-Schlesien) gelangen zur Vergebung: 1. die Maurer- und Handlangerarbeiten incl. Materialien, 2. die Zimmermannsarbeiten incl. Materialien, 3. die Professionistenarbeiten incl. Materialien. Die Baubehelfe können in der Kanzlei der Stadtgemeinde eingesehen werden. Offerte sind bis 8. September 1. J., mittags 12 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte einzubringen.

2. Wegen Vergebung der Lieferung der erforderlichen Thonwaren für die Einwölbung des Nesselbaches in der Cobenzlgasse im XIX. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 17.423-34 findet am 9. September 1. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrats Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 5%.

3. Die Gemeinde Kommern (bei Brück) vergibt den Bau einer Wasserleitung, deren Herstellungskosten sich auf K 111.863 laut Kostenvoranschlag belaufen. Pläne und Kostenvoranschläge sowie die Baubedingnisse liegen beim Gemeindeamte Kommern auf. Offerte sind bis 10. September 1. J., mittags 12 Uhr, beim obigen Gemeindeamte einzureichen.

4. Die zur Sicherstellung des rechten Ufers des Strmener Save-Durchstiches erforderlichen 6415-04 m³ Erdabgrabungen sowie 7833-57 m³ Steinwurfsarbeiten und 2021-9 m³ Faschinenwerk gelangen im Offertwege zur Vergebung. Die Offertverhandlung findet am 10. September 1. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Stromingenieuramte in Sissek statt, wo auch die Vertragsbedingungen und sonstigen Behelfe zur Einsicht aufliegen.

5. Vergebung des Baues einer Brücke in Kilometersection 1-2 der Staatsstraße Szombathely-Pinkafő. Behufs Sicherstellung der hiebei erforderlichen und auf K 36.695-53 veranschlagten Gesamtleistungen findet am 12. September 1. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte zu Szombathely eine schriftliche Offertverhandlung statt. Die technischen Behelfe und näheren Bedingungen können beim genannten Staatsbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

6. Bei dem Neubau des k. k. Kreisgerichtsgebäudes in Sebenico gelangen die Erd-, Maurer-, Steinmetz-, Zimmermanns-



Spängler-, Tischler-, Schlosser-, Canalisierungs- und Pflasterarbeiten sowie Steinenzuglieferung etc. im Offertwege zur Vergebung. Die Pläne können bei der k. k. Bauleitung in Zara oder bei der k. k. Gerichtsbauleitung in Marburg eingesehen und gegen vorherigen Erlag von K 40 daselbst behoben werden. Offerte sind bis 15. September l. J., mittags 12 Uhr, bei dem k. k. Oberlandesgerichts-Präsidium in Zara einzubringen. Näheres im Anzeigenblatt.

7. Wegen Sicherstellung der Reconstruction der Brücke Nr. 61 und der damit im Zusammenhange stehenden Regulierung des Vucijakbaches und des durch die Stadt Pozega führenden Abschnittes der Staatsstraße findet am 19. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte zu Pozega (Slavonien) eine schriftliche Offertverhandlung statt. Die Offertbehalte können beim obigen Staatsbauamte eingesehen werden.

8. Die Lieferung des auf sämtlichen Linien der k. k. österr. Staatsbahnen für die Zeit vom 1. Jänner bis 31. December 1902 erforderlichen Bedarfs an Radreifen, Achsen, Radscheiben, Radsternen, Räderpaaren, Locomotiv-Kesselblechen, Kupferblechen für Locomotivkessel etc. gelangt im Offertwege zur Vergebung. Die bezüglichen Offerte sind bis 1. October l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Näheres im Anzeigenblatt.

9. Betreffend die Ertheilung der Concession zu Arbeiten, um aus dem Flusse Aguas Wasser nach dem bei Almochnel (Provinz Zaragoza) befindlichen natürlichen Bassin zu leiten, wurde auf den 16. November l. J. eine Offertverhandlung anberaumt. Offerte sind bis 11. November an das „Exmo. Ministerio de Agricultura, Industria, Comercio, Obras publicas“ in Madrid zu richten. Der Kostenvoranschlag beträgt Pesetas 693,944-75 und die baar oder in öffentlichen spanischen Papieren zu leistende Caution Pesetas 5291. Die Pläne sowie das Bedingnisheft erliegen in der „Dirección General de Obras publicas“ in Madrid zur Einsicht auf. Ein die näheren Details enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid“ erliegt beim k. k. österr. Handelsmuseum in Wien.

### Bücherschau.

3714. **Die Eisenconstruktionen des Hochbaues.** Umfassend: die Berechnung und Anordnung der Constructionselemente, der Verbindungen und Stöße der Walzeisen, der Träger und deren Lager, der Decken, Säulen, Wände, Balcone und Erker, der Treppen, Dächer und Oberlichten. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet von R. Schöler. XIV und 355 Seiten. Mit 820 Textabbildungen. Leipzig 1901, Bernh. Friedr. Voigt. (Preis Mk. 5.—.)

Das vorliegende Buch bildet den IX. Band des von Hans Issel herausgegebenen Sammelwerkes „Das Handbuch des Bautechnikers“. Es ist ja natürlich, dass heute, wo Handel, Industrie und Gewerbe immer mehr große und feuersichere Räume verlangen, jedem im Baufache constructiv thätigen Techniker die Elemente des Eisenhochbaues vertraut sein müssen. Auf diesem Gebiete gibt es aber nicht wie im Stein- und Holzbau feststehende Regeln, vielmehr ist hier stets der Einzelfall entscheidend für die zweckmäßige Anordnung der Constructionstheile, wozu noch kommt, dass man bei der vergleichswisen Kostspieligkeit des Eisens gezwungen ist, der Bauökonomie sorgsam Rechnung zu tragen, also mit geringstem Materialaufwande die beste Leistung sowohl in Bezug auf Größe als auch Standfestigkeit zu erzielen. Darum ist bei dem Entwurf einer Construction zu allererst deren statische Untersuchung nothwendig, und im engsten Anschluss an diese ist dann die Detailgestaltung auszubilden. Mit Recht ist darum auch in diesem Buche überall die statische Darlegung vorausgeschickt und daran die Besprechung der Construction selbst geknüpft. Die Ableitungen sind elementar gehalten und können darum wohl von Schülern der Baugewerkschulen studiert werden, umso mehr als die bezüglichen Erläuterungen immer durch Zahlenbeispiele dem Verständnis noch näher gerückt werden. Mit besonderer Gründlichkeit bespricht der Verfasser die neueren Deckenconstruktionen und die Ausbildung von Schaufensteranlagen; eingehende Behandlung erfahren auch die Treppenanlagen. Von der Angabe der so vielfach beliebten „Erfahrungsregeln“ hält sich der Verfasser erfreulicherweise ferne, vielmehr entwickelt er die Abmessungen der Constructionstheile überall aus den an ihnen zur Wirkung gelangenden Kräften. Ein Muster für Vergebungsbedingungen und für die Gewichtsberechnung von Eisenconstruktionen sowie eine Reihe zweckmäßiger Tabellen bilden erwünschte Beigaben für die Benutzer des Buches. Wir bekennen uns als Gegner der Anschauung, dass man den Gewerbeschülern die Berechnung und den Entwurf von Eisenconstruktionen zumuthen könne; aber jeder von uns wird es gerne sehen, wenn unsere Hilfsarbeiter und Bauaufseher ein Verständnis der Function und der Gestaltung solcher Constructionstheile besitzen, was ja der Aufsicht oder der sorgsamsten Herstellung zugute kommt. In diesem Sinne scheint uns ein Buch wie das vorliegende ganz zweckentsprechend, und wünschen wir ihm darum besten Erfolg. P.

8102. **Die Darstellung der Bauzeichnung.** Im Anschluss an die vom Ministerium für öffentliche Arbeiten erlassene Anweisung zum praktischen Gebrauch für Baubeamte, Architekten, Maurer- und

Zimmermeister sowie als Lehrbuch für die Hochbau- und Tiefbau-Abtheilung der Baugewerkschulen. Von G. Benkwitz. Zweite durchgesehene und erweiterte Auflage. 15 Seiten. Mit 4 lithographierten Tafeln in Farbendruck. Berlin 1901, Julius Springer. (Preis Mk. 1.20.)

Ein ganz brauchbares Büchlein für die im Titel genannten Kreise, das in zwei Abschnitten zunächst den Inhalt der vom kgl. preussischen Ministerium für öffentliche Arbeiten erlassenen Anweisung über die formelle Behandlung der Entwürfe zu fiscalischen Landbauten und deren Veranschlagung sowie die Bestimmungen über die Zeichnungen, u. zw. den Lageplan und die Bauzeichnung, über die Größe und Verpackung der Zeichnungen angibt, um dann die Darstellungsweise zu erläutern, wie sie in Deutschland jetzt meist in Anwendung gebracht wird; dabei werden die Gebäudegrundrisse, die Schnittzeichnungen, die Gebäudeansichten und das Beschreiben der Zeichnungen besprochen. Die beigegebenen Tafeln stellen das Erläuternde dar und helfen so zu leichtem Verständnisse mit. Hierzulande pflegt man auf die Ausstattung und Cotierung der Zeichnung allerdings mehr Sorgfalt zu verwenden. a. r.

8034. **Elementare Planimetrie.** Von Prof. Wilhelm Pflieger. VII und 430 Seiten, Mit 248 Textfiguren. Leipzig 1901, G. J. Göschen. (Preis Mk. 4.80.)

Neuerdings liegt uns ein Theil der von uns schon wiederholt besprochenen „Sammlung Schubert“ vor, der die elementare Planimetrie in ausführlicher und recht beachtenswerter Weise behandelt. Die Einteilung und Anordnung des Stoffes weicht in dem neuen Buche von der meist üblichen mannigfach ab, indem Prof. Pflieger derart vorgeht, dass er mit der Betrachtung derjenigen Figuren und mit der Entwicklung derjenigen Begriffe beginnt, die am frühesten in den Kreis unserer Vorstellung treten; dies sind der Kreis, der Streifen und das Streifensystem, bezw. die Begriffe der Symmetrie, der Congruenz, der Gleichheit und der Ungleichheit. Durch die Auffassung des Winkels als Grenze des Sectors kommt der Verfasser in geschickter Weise über manche Schwierigkeit hinaus. Aus ähnlichem Grunde beginnt er auch mit der Berechnung der Kreisfläche, um dann erst die Umfangsberechnung zu erläutern. Ebenso bietet die im vorliegenden Werke gegebene Definition der harmonischen Strahlen unabhängig von den harmonischen Punkten nicht unerhebliche Vereinfachungen im Lehrgange dar. Weit seltener als sonst üblich wird die Congruenz der Dreiecke als Beweismittel herangezogen, was einerseits in der stofflichen Anordnung seine Begründung findet, andererseits aber zu Beweisführungen zwingt, die meist in engerer sachlicher Beziehung stehen und zudem anschaulicher sind. Demnach braucht wohl nicht erst hervorgehoben zu werden, dass die uns hier beschäftigende „Elementare Planimetrie“ zu den anregendsten und brauchbarsten Lehrbüchern dieses Gegenstandes gehört und sonach ihre Benützung wärmstens empfohlen werden kann. — l.

7937. **Compendium der Geodäsie.** Von Prof. Josef Adamczik. VIII und 516 Seiten. Mit 329 Textfiguren. Leipzig und Wien 1901, Franz Deuticke. (Preis Mk. 10.—.)

Das vorliegende neue Lehrbuch der Geodäsie ist vom Verfasser zunächst für Studierende bestimmt worden, namentlich um seine Hörer an der Pribramer Bergakademie von dem lästigen und leicht zu Irrthümern Anlass gebenden Nachschreiben seiner Vorträge zu entheben. Das von der rührigen Verlagsbuchhandlung recht gut ausgestattete Buch legt das Hauptgewicht auf die sogenannte „niedere Geodäsie“ und berührt vom Gebiete der höheren Geodäsie bloß das zur Schaffung des richtigen Verständnisses Nothwendige. Sonst entsprechen der Umfang des Behandelten und die Gliederung des Stoffes dem weitaus Ueblichsten. Darin soll keineswegs ein Vorwurf liegen, denn die Behandlung selbst ist eine ganz vortreffliche und die Darstellung eine so klare und gut verständliche, dass bei aller wissenschaftlichen Gediegenheit der Zweck, die Studierenden und sonstige Anfänger in das Verständnis der Geodäsie einzuführen und ihnen die Instrumente und deren Handhabung sowie die Verfahrungsweisen vertraut zu machen, nie aus dem Auge gelassen erscheint und so auch gewiss erreicht wird. Wir vermögen darum das Werk allseitig bestens zu empfehlen, zumal ein gutes Literaturverzeichnis und ein reichhaltiges Sachregister dessen Brauch- und Verwendbarkeit wesentlich erhöhen. Etwas seltsam muthet uns die Erklärung des Verfassers an, er habe gesucht, Fremdwörter zu vermeiden, und nur die unvermeidlichen, weil besonders häufig gebraucht und eingebürgert, belassen: an der Spitze seiner Arbeit aber, im Titel seines Werkes duldet er das doch so leicht vermeidbare „Compendium“! — n.

8159. **Tafeln zur Bestimmung der Drainröhrenweite** für zehn verschiedene Wasserführungen nebst kurzgefasster Anleitung zur Röhrendrainage. Von Ch. Nielsen. 80. 28 S. m. 3 Taf. Braunschweig 1901, Vieweg & Sohn. (Mk. 2.—.)

Die Schrift ist ein praktisches Hilfsmittel zur Herstellung von Drainanlagen, enthält reichhaltige Angaben von Regenhöhen und empfiehlt sich durch präcise technische Entwicklung der wissenschaftlichen Grundlagen für die Leitung des Wassers in Drainröhren.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt“ Nr. VII bei.

**INHALT:** Mittheilungen über den thermischen Motor, System Diesel. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 13. Februar 1901 von R. Diesel, Ingenieur in München. — Kinematische Theorie des Fachwerkbogens mit eingespannten Kämpfern. Mitgetheilt von Professor Ramisch. — Kleine technische Mittheilungen. — Vermischtes. Bücherschau.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.



# LITERATUR-BLATT.

## Elektrotechnik.

Bearbeitet von Ingenieur Adolf Pr asch.

(Umfassend die Zeit vom 1. Jänner bis 30. Juni 1900.)

Abkürzungen: Z. E. Zeitschrift für Elektrotechnik; E. Z. Elektrotechnische Zeitschrift; E. L'Electricien; E. R. Electrical Review; E. W. Electrical World and Electrical Engineer.

(Fortsetzung zu Nr. VI in Nr. 34.)

**Notes on commutatorless dynamo design.** H. E. Heath. Beschreibung einer commutatorlosen Unipolarmaschine für niedere Spannung und große Stromstärke, welche sich namentlich für elektrolytische Zwecke eignet, und welche in vierjährigem Betriebe die Richtigkeit aller Voraussetzungen ergab. (E. W., H. 6, S. 211.)

**Generatoren, Motoren und Schaltapparate für elektrisch betriebene Hebezeuge.** F. Niethammer. In diesem beachtenswerten Aufsatz wird zuerst das reiche Anwendungsgebiet solcher Hebezeuge, als elektrische Aufzüge, elektrische Lauf- und Drehkräne etc., hervorgehoben, sodann diese Art von Bewegungsmechanismen in Vergleich mit dem elektrischen Voll- und Straßenbahnbetrieb gestellt. Hierauf werden die Vorzüge des elektrischen Antriebes von Hebezeugen klargelegt und endlich nach einer kurzen graphischen Behandlung der Arbeitsverhältnisse eines Hebezeuges in Bezug auf Beschleunigung, Geschwindigkeit und Stromverbrauch jene Constructionsbedingungen für die Dynamomaschinen, Elektromotoren-Anlasser, Controller und sonstigen zugehörigen Hilfsapparate entwickelt, welche den besonderen Ansprüchen, die an diese Apparate gestellt werden, Rechnung tragen. Eine Reihe der für diese Art von Anlagen bewährter Apparate verschiedener Systeme wird hier im Detail beschrieben und hiebei namentlich der verschiedenen Bremsen in eingehender Weise gedacht. (E. Z., H. 2, S. 33; H. 3, S. 55.)

**Automobil-Motor von der Vereinigten Elektrizitäts-Actien-Gesellschaft in Wien.** Detaillierte Beschreibung dieses gleichfalls in Paris exponiert gewesenen Motors. (Z. E., H. 26, S. 314.)

**Traction motors suspension.** Ernest Kilburn Scott. Bringt eine ausführliche, reich illustrierte Beschreibung der verschiedenen Aufhängemethoden für die elektrischen Traction dienenden, an den Wagen aufmontierten Elektromotoren. (E. R., H. 1168, S. 603; H. 1169, S. 647.)

**Three wire distribution from one machine.** Edward Bretch. Die Lösung der Frage der Stromvertheilung nach dem Dreileitersysteme mit nur einer Maschine wird hier zu geben versucht und zu diesem Zwecke vorgeschlagen, je drei um 120° abstehende Punkte der Armaturwicklung mit je einem Schleifringe zu verbinden und von selben den Strom mittels Bürste abzuleiten und zu einer Würgespule zu führen. Die drei Leiter vereinigen sich beim Ausgange von den Würgespulen zu dem Mittelleiter, dessen Neutralisierung hiedurch nahezu vollständig werden soll. (E. W., H. 2, S. 58.)

**Compounding of alternating current generators.** Bringt einige Mittheilungen über die neueste Methode von E. W. Rice zur Compounding von Wechselstromgeneratoren. (E. W., H. 1, S. 17.)

**A 500 Kw steam-turbo alternator at Cambridge.** Beschreibung einer mit einer Parsons'schen Dampfturbine direct gekuppelten Wechselstrommaschine von 500 Kw Leistungsfähigkeit. (E. R., H. 1155, S. 60.)

**Dreiphasen-Dampf-Alternator von der Elektrizitäts-Actien-Gesellschaft vorm. Kolben & Co. in Prag-Vysočan.** Beschreibung dieser auf der Pariser Weltausstellung im Betriebe gestandenen Maschine. (E. Z., H. 25, S. 304.)

**Drehstrommaschine von 2000 Kw von Siemens & Halske A.-G.** Detailbeschreibung dieser für die Pariser Weltausstellung bestimmt gewesenen Maschine, welche bei äußerem inductionsfreiem Widerstande 2000 Kw bei 83.5 U. p. M. 2000–2200 Volt und 50 Perioden in der Secunde lieferte. (E. Z., H. 18, S. 344.)

**Drehstrommaschine von 3000 Kw der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft.** Beschreibung dieses Ausstellungsobjectes. (E. Z., H. 20, S. 386.)

**Drehstrom-Wechselstromgenerator des Helios, Elektrizitäts-A.-G.** Detaillierte Beschreibung dieses Generators, welcher als einer der interessantesten Ausstellungsobjecte zu bezeichnen war. (E. Z., H. 25, S. 499.)

**Causes qui tendent à produire des vibrations mécaniques dans les dynamos.** Die Ursachen, welche die mechanische Vibration von Dynamomaschinen hervorzurufen geeignet sind, werden hier erörtert und allgemeine Anhaltspunkte gegeben, wie selbe zu beseitigen sind. (E., H. 477, S. 100.)

**Ueber rotierende Umformer.** Hans Sigismund Meyer. Der rotierende Umformer wird hier in seinen verschiedenen Abarten kurz beschrieben und sodann darauf hingewiesen, dass derselbe, welcher in Amerika sehr verbreitet ist, auch bei uns eine große Zukunft hat, da sich trotz gewisser elektrischer Schwierigkeiten constructiv gute und wirkungsvolle Maschinen schaffen lassen, die gegenüber der Combination

zweier Maschinen, d. h. einer Gleichstrom- und einer Wechselstrommaschine, einen erheblich günstigeren Wirkungsgrad, ca. 89.2% gegen 82%, ergeben. (E. Z., H. 14, S. 269.)

**A new synchronising device for rotary converters.** T. W. Springer. Um einen rotierenden Converter, welcher Wechselstrom empfängt und Gleichstrom abgibt, mit den Generatormaschinen in synchronen Gang zu bringen, hat sich hiebei als der beste, zugleich aber gefährlichste Weg der erwiesen, dass der Converter mit Gleichstrom zum Anlaufen gebracht und sodann, wenn er den Synchronismus erreicht hat, vom Gleichstrom ab- und an den Wechselstrom angeschaltet wurde. Beides muss jedoch in absolut genauer Uebereinstimmung geschehen, weil durch ein zu frühes oder zu spätes Ab-, bezw. Einschalten der beabsichtigte Zweck gänzlich vereitelt werden kann. Durch die beschriebene neue Einrichtung wird nun der Gleichstrom automatisch in dem Momente abgeschaltet, wie der Wechselstrom eingeschaltet wird, so dass die Synchronisierung keine Schwierigkeiten mehr bietet. (E. W., H. 25, S. 944.)

**A means of fixing the frequency of inverted rotaries.** Bei den inversen Convertern, das sind solche, welche Gleichstrom empfangen und Wechselstrom abgeben, hängt die Frequenz der abgegebenen Wechselströme direct von der in den Converter eingelieferten elektromotorischen Kraft und der Feldstärke der Maschine ab, welche, soferne die Gleichstromseite in Betracht gezogen wird, als Nebenschlussmotor arbeitet. Wird daher das Feld der Maschine geschwächt, so läuft die Maschine schneller, und die Frequenz des Wechselstromes ist eine größere, umgekehrt muss sich bei Erhöhung der Feldstärke die Frequenz vermindern. Dies hat jedoch in der Praxis, welche eine genau bestimmte Frequenz erfordert, viele Nachtheile im Gefolge. Zur Beseitigung dieses Uebelstandes, welcher bei wechselnder Belastung des Netzes namentlich fühlbar auftritt, wurde von B. G. Lamm eine bereits in mehreren Fällen praktisch angewendete Methode ausgearbeitet, welche im wesentlichen darin besteht, dass das Feld des Converters von einer eigenen Erregermaschine gespeist wird, welche wieder von dem Wechselstrom des Converters direct angetrieben wird. (E. W., H. 14, S. 507.)

**Nouveau transformateur-moteur, system R. Legros et A. Meyer.** Um eine Accumulatoren-batterie von wenigen Elementen direct von einer Centrale mit normaler Spannung laden zu können, ist es notwendig, die überschüssige Spannung durch Vorschalten einer Glühlampe oder sonst eines passenden Widerstandes zu vernichten, wodurch das Nutzverhältnis ein äußerst ungünstiges wird und man oft nur 5 bis 6% der aufgewendeten Energie ausnützen kann. Durch den neuen Gleichstromtransformator mit doppelter Wicklung, welcher für eine Tourenzahl von 2200 per Minute gebaut ist, und welcher einen pulsatorischen Gleichstrom liefert, ist es möglich, die Ladung kleiner Accumulatoren-batterien von 3 bis 5 Elementen mit einem zwischen 50 und 70% schwankenden Nutzeffecte durchzuführen. Das Gewicht eines derartigen Transformators beträgt 9.62 kg, und lässt sich derselbe auch durch einen Wechselstrom bis zu 40 Perioden per Secunde antreiben. (E., H. 480, S. 147.)

**Transformateur pour courant alternatif pour applications médicales et industrielles.** P. Renaud. Dieser Transformator mit ringförmigem Kern und geschlossenem magnetischen Stromkreis hat eine Primär- und zwei Secundärspulen, von welcher letzteren durch eine besondere Vorrichtung mittels einfacher Kurbeldrehung eine beliebige Anzahl Windungen aus- und eingeschaltet werden können, so dass man Strom beliebiger Spannung von demselben abzunehmen vermag. (E., H. 493, S. 353.)

**Die Stufung von Anlassern für Gleichstrommotoren.** Rudolf Krause. Entwickelt einige Grundsätze über die Art und Weise der Abstufung der Widerstände für die Anlasser von Gleichstrommotoren, wobei die Größe des Stromstoßes, welche man zulassen will, als Ausgangspunkt dient. (E. Z., H. 17, S. 326.)

**Neuer selbstthätiger Spannungsregulator.** Emil Dick. Beschreibung und theoretische Begründung dieses neuen, direct wirkenden Spannungsregulators, welcher bei äußerst einfacher Construction alle Eigenschaften in sich vereinigt, die ein sicher functionierender Regulator besitzen muss. (E. Z., H. 4, S. 80.)

**An automatic brake.** Bei dieser automatischen Bremse für Elektromotoren wird eine mit der Motorachse durch einen federnden Keil fest verbundene Scheibe, welche zwischen zwei anderen Scheiben, deren eine mit dem Maschinenrahmen fest, die andere hingegen durch ein Gelenk verbunden ist, zu liegen kommt, durch die mit dem Gelenke verbundene Scheibe vermittels Federn fest angepresst und hiedurch der Motor festgehalten. Einkerbungen in der mit der Achse rotierenden Scheibe, die mit Wülsten der Gelenkscheibe correspondieren, hindern jede Drehung derselben, sobald die Gelenkscheibe sich fest an dieselbe anlegt. Wird jedoch die Gelenkscheibe durch einen Elektromagnet angezogen, so hebt sich diese Verbindung auf, und die Motorachse kann frei rotieren. Diese Bremse wird namentlich für elektrische Aufzüge, Krane etc. angewendet, um den Motor am Ende jeder Bewegung möglichst rasch zum Stillstande zu bringen. Als Erfinder dieser Bremse wird M. Cl. Hill in London bezeichnet. (E. R., H. 1164, S. 464.)



**Arnold magnetic clutch.** Beschreibung dieser magnetisch wirkenden Kuppel, welche nichts als eine Frictionskuppel ist, die magnetisch derart erregt, die gegenseitige Reibung so groß macht, um die Uebertragung jeder Kraft zu ermöglichen. (E. R., H. 1195, S. 218.)

**Selbstthätige Lade- und Entladevorrichtung für Accumulatoren.** M. U. Schoop. Zur Ermittlung der Lebensdauer eines Accumulators unter gewissen Arbeitsverhältnissen, wie solche zur Feststellung der Garantiedauer für zu liefernde Batterien nothwendig wird, verwendet man, indem man den zur Untersuchung gewählten Accumulator zwecks Abkürzung der Versuchsdauer einer Ueberanstrengung aussetzt, mit Vortheil eine selbstthätige Entlade- und Ladevorrichtung, wie solche hier beschrieben ist, bei welcher, wenn die Spannung per Zelle auf 1.8 Volt gesunken ist, die Entladung unterbrochen und auf Ladung geschaltet wird und umgekehrt, wenn bei der Ladung die Normalspannung erreicht ist, ebenfalls selbstthätig der Accumulator neuerdings entladen wird. (Z. E., H. 7, S. 77.)

**Das Selectorsystem.** Dieses hier beschriebene System, das sowohl in Beleuchtungs- und Kraftübertragungs- als auch in Fernsprech-, Telegraphen- und Eisenbahnsignal-Anlagen Verwendung findet, bezweckt, die an eine gemeinschaftliche Hauptleitung angeschlossenen Verbrauchsstromkreise oder Verbrauchsapparate von einer Centralstelle aus nach Belieben einzeln ein- und ausschalten zu können. Dieses in Amerika für verschiedene Zwecke seit längerer Zeit in größerem Umfange in Verwendung stehende System gewährt theils durch Verringerung der Anlagekosten infolge Ersparnis an Leitungen, theils durch Verringerung des Stromverbrauches bedeutende ökonomische Vortheile. (E. Z., H. 3, S. 61.)

## VI. Elektrische Beleuchtung.

**The elements of illumination.** Dr. Louis Bell. Eine umfangreiche Artikelserie, in welcher das Wesen der künstlichen Beleuchtung von ihren Urfängen bis zu dem hohen Grade der heutigen Entwicklung im Detail vorgeführt wird. (E. W., H. 15, S. 547; H. 16, S. 583; H. 21, S. 765; H. 23, S. 864; H. 26, S. 980; wird fortgesetzt.)

**Lampes à incandescence de 500 Volts.** A. Bainville. A. Werner und J. Hardwich soll es gelungen sein, Glühfäden für Incandescenzanlagen herzustellen, welche einer Spannung von 500 Volt für die Dauer Widerstand zu leisten vermögen. Sie tranken zu diesem Zwecke einen Baumwollfaden mit einem Nitate der selteneren Erdalkalien und einem Metallsalze, welches einen hohen Schmelzpunkt hat, wie Osmium und Iridium, und setzen denselben nach dem Trockenwerden einer hohen Temperatur aus. (E., H. 495, S. 393.)

**High efficiency lamps for isolated installation.** By James Whitcher. Die Frage, ob hoch- oder niederwattige Glühlampen in Gebrauch genommen werden sollen, ist eine reine Calculationsfrage. Verfasser führt nun einen Vergleich zwischen den Anlage- und Betriebskosten einer isolierten Anlage von 100 Lampen à 16 Kerzen bei verschiedenem Wattbedarf der Lampen unter Berücksichtigung von deren Lebensdauer durch und kommt zu dem Ergebnisse, dass 2 1/2 wattige Lampen die günstigsten Ergebnisse liefern, wobei die Lebensdauer der Lampen mit 700, 500, 300, 200 und 100 Stunden für 4, 3 1/2, 3, 2 1/2 und 2 Wattlampen angenommen wurde. (E. R., H. 1175, S. 947.)

**Nouveaux perfectionnements de la lampe Nernst.** Beschreibung der von Professor Fessenden durchgeführten Verbesserungen an der Nernstlampe, durch welche die bisherigen Schwierigkeiten des Anzündens dieser Lampe durch das vorher bedingte Vorwärmen derselben beseitigt erscheinen. Er überzieht zu diesem Zweck den Leuchtkörper unmittelbar vor dem Anzünden mit einem dünnen Graphitüberzuge, durch welchen der elektrische Strom hindurchgeht und die Vorwärmung bewirkt. Auch durch Anwendung von Manganhyperoxyd, welches die Glühkörper durchsetzt, kann die gleiche Wirkung erzielt werden. Durch Anwendung eines Regulators, der mit dem Leuchtkörper in Serie geschaltet ist, und dessen Widerstand sich bei Ueberschreiten der normalen Stromstärke vergrößert, wird der Glühkörper geschützt. (E., H. 482, S. 183.)

**Ueber die inneren Gasströme und die Zerstäubung der Kohle in Glühlampen.** Dr. J. Stark. Weist nach, dass im Innern der Glühlampen von den Kohlenfäden aus durch das Gas elektrische Ströme gehen, welche er als Gasströme bezeichnet, und schreibt selben auch die Ursache der Zerstäubung der Kohle in denselben zu, welche sich als sogenannter Altersbeschlag der Glasbirnen kundgibt. (E. Z., H. 8, S. 151.)

**Berrenberg'sche Luftpumpe für die Glühlampenfabrication.** Nach langem Bemühen ist es dem Ingenieur Adolf Berrenberg gelungen, die hier beschriebene mechanische Luftpumpe zu construieren, welche hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit und Güte sowie in sanitärer Hinsicht der Quecksilberluftpumpe überlegen ist. In der Nähe von London benützt eine neue Glühlampenfabrik, welche auf eine Tagesleistung von 40.000 Lampen eingerichtet ist, ausschließlich diese in Pottschappel bei Dresden gebaute Luftpumpe. (E. Z., H. 11, S. 214.)

**Doppelbogenlampe von Körting & Mathiesen.** Beschreibung dieser neuen Bogenlampe, deren Vortheil darin besteht, dass man sie bei 110 Volt Betriebsspannung einzeln und bei 220 Volt zu zweien schalten kann, wodurch der Uebergang zu höheren Betriebsspannungen, wie solcher in Aussicht steht, wesentlich erleichtert wird. (E. Z., H. 2, S. 47.)

**Lampe différentiel à mécanisme de recul pour courants continus et alternatifs Système Bardou.** M. Aliamet. Beschreibung dieser neuen Bogenlampe mit Rückstoßwirkung. (E., H. 491, S. 321.)

**Ein neues System der elektrischen Beleuchtung von Eisenbahnwagen.** In der elektrotechnischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M. hielt H. Massenbach einen Vortrag über das neue Zugbeleuchtungssystem von Vicarino, welches sich durch große Einfachheit auszeichnet. Bei diesem System besitzt jeder Wagen eine unabhängige Einrichtung für die Stromlieferung, bestehend aus 1. einer vollkommen abgeschlossenen Dynamomaschine, welche durch Reibung von der Wagenachse mit einer Lederscheibe angetrieben wird, 2. einer kleinen Accumulatorbatterie, 3. einem automatischen Umschalter. (E. Z., H. 2, S. 50.)

**Bolton corporation electricity works.** Reich illustrierte Beschreibung dieser großen elektrischen Centrale. (E. R., H. 1156, S. 101.)

**Leicester corporation electricity works.** Illustrierte Beschreibung dieser Centralstation. (E. R., H. 1157, S. 113.)

**The county of London electric lighting company's electricity works.** Illustrierte Beschreibung der Centralstationen dieser Gesellschaft. (E. R., H. 1163, S. 397; H. 1164, S. 443.)

**The Willesden electricity works of the Metropolitan Electric Supply Company, Limited.** Reich illustrierte Beschreibung dieser Anlage, welche, auf Grundlage der neuesten Erfahrungen aufgebaut, durch die Größe der in Betrieb gelangenden Elektrogenatoren sowie in Bezug auf die getroffenen Anordnungen viel Bemerkenswerthes bietet. (E. R., H. 1165, S. 489; H. 1167, S. 559.)

**Conventry corporation electric works.** Reich illustrierte Beschreibung dieser elektrischen Centrale. (E. R., H. 1173, S. 831.)

**Some work with poliphase apparatus.** J. L. Thomas. Kurze illustrierte Beschreibung der Einrichtung der Consolidated Lighting Company of Montpellier, welche durch die Art und Weise ihrer Einrichtung, es gelangt sowohl Wasser- als Maschinenkraft zur Ausnützung, von Interesse ist. (E. W., H. 15, S. 544.)

**The central-station situation in the City of Chicago.** Nach einleitenden Bemerkungen über den Stand der elektrischen Beleuchtung in Chicago wird eine umfangreiche, mit zahlreichen Illustrationen und Plänen belegte Beschreibung der verschiedenen Centralen der Edison Company sowie der städtischen Centralen gegeben. (E. W., H. 20, S. 729.)

**Central stations in the south.** W. S. Key. Beschreibung einer Reihe von elektrischen Licht- und Kraftanlagen in den südlichen Theilen der Vereinigten Staaten von Nordamerika. (E. W., H. 23, S. 862; H. 24, S. 898.)

**The united electric light and power Company of New-York City.** Illustrierte Detailmittheilungen über die neue großartige Centrale dieser Gesellschaft, welche nicht nur durch ihre Größe, es gelangen 20.000 PS zur Verwertung, sondern auch dadurch Interesse erweckt, dass die ganze Anlage auf einen verhältnismäßig sehr kleinen Raum zusammengedrängt werden musste. (E. W., H. 25, S. 931.)

**Das Elektrizitätswerk der Stadt Triest.** G. Szuk. Illustrierte Detailbeschreibung dieser von Ganz & Co. ausgeführten Centralanlage, welche Wechselstrom für die Beleuchtung und Gleichstrom für den Trambahnbetrieb erzeugt. (E. Z., H. 5, S. 94.)

**Mittheilungen über die internationale Elektrizitätsstation in der Weltausstellung Paris 1900.** Dr. E. Feuerlein. Beschreibung der daselbst vorgesehenen Anlagen. (E. Z., H. 15, S. 281.)

**Die elektrische Centralstation in Prag.** Emil Kolben. Beschreibung dieser neu errichteten Centralstation. (E. Z., H. 26, S. 521.)

**Gleichstrom-Hochspannungs-Centrale in Bromley, Kent (England).** Diese Gleichstrom-Centrale ist dadurch interessant, dass in derselben zur Stromabgabe an Unterstationen hochgespannter Gleichstrom erzeugt und in den Unterstationen durch Dynamomotoren in Gleichstrom von der erforderlichen Spannung umgewandelt wird. Besonders bemerkenswert sind die Dynamomotoren (Gleichstromumformer mit Doppelwicklung auf einem Anker und zwei Collectoren) bezüglich ihrer constructiven Einrichtung. (Z. E., H. 11, S. 130.)

**Economic equipment of electric stations.** Alton D. Adams. Gibt eine Reihe von Anhaltspunkten für die ökonomische Ausgestaltung von elektrischen Centralstationen. (E. W., H. 9, S. 316.)

**Extension of electrical supply from three wire stations.** Alton D. Adams. Gibt eine Reihe von Winken, wie die Versorgungs-Area eines Dreileiternetzes ohne Erhöhung der Leitungsverluste vergrößert werden kann, und empfiehlt die Anwendung von 220 Volt Glühlampen. (E. W., H. 11, S. 396.)

**The production of light by electricity and gas.** Ed. C. de Segundo. In diesem umfangreichen Artikel, in welchem ein Vergleich zwischen den Erzeugungskosten von Licht durch Gas und Elektrizität zu ziehen versucht wird, gelangt der Verfasser zu der Anschauung, dass ein reeller Vergleich sehr schwer durchzuführen ist, dass aber die Elektrizität mit dem Gase unter Umständen sehr wohl zu concurriren vermag und namentlich das elektrische Bogenlicht für die Straßenbeleuchtung billiger zu stehen kommt als alle bisherigen Beleuchtungsarten. (E. R., H. 1167, S. 595; H. 1168, S. 637; H. 1169, S. 676.)

**The future of electric supply.** Mr. A. D. Adams unterzieht die beiden Systeme, und zwar: 1. Erzeugung der Elektrizität in Centralen und Transformierung und Vertheilung derselben von Substationen aus; 2. Erzeugung von Gas in einer Centralstelle, Vertheilung desselben an die Unterstationen und Verwertung desselben zur Erzeugung elek-



trischer Energie vermittelt Gasmaschinen und Elektrogenatoren, in Bezug auf Anlage und Betriebskosten sowie Nutzeffect einem Vergleiche. Er kommt hiebei zu dem Resultate, dass bei annähernd gleichen Anlage- und Betriebskosten dieser beiden Systeme der Wirkungsgrad nach dem ersten Systeme 73 %, nach dem zweiten Systeme hingegen 85 % beträgt, so dass nach dem zweiten Systeme 1.16mal die Energie des ersten Systemes erzeugt wird. (E. R., H. 1168, S. 634.)

### VII. Elektrische Kraftübertragung.

**Electrical driving of factories from the public point of view.** By Alfred H. Gibbins. In diesem äußerst interessanten und bemerkenswerten Artikel verweist Verfasser auf die Schwierigkeiten, welche sich der Einführung des Elektromotors in gewerblichen Betrieben entgegenstellen, woraus sich auch die für England relativ geringe Anzahl von an Elektrizitätswerke angeschlossenen Motoren erklärt. Als Hauptgrund bezeichnet er die dem betreffenden Unternehmer erwachsenden Anschaffungskosten, die bei bereits bestehenden Betrieben umso mehr ins Gewicht fallen, als dieselben ja zumeist bereits über Kraftanlagen verfügen. Durch das von der Bradford Company eingeführte Leihsystem hat sich die Anzahl der angeschlossenen Motoren von 1 im Jahre 1891 auf 411 im Jahre 1899 erhöht, wovon 259 ausgeliehen sind. In einer Tabelle werden die Kraftkosten, wie sich selbe vor und nach Einführung des elektrischen Betriebes stellten, für die einzelnen Betriebe vergleichend angeführt, woraus sich ergibt, dass sich der elektrische Betrieb um die Hälfte billiger als der Gasbetrieb und in der Regel billiger als Dampf-betrieb stellte. (E. R., H. 1166, S. 551.)

**The Jaques-Cartier Water Power Company.** Illustrierte Beschreibung dieser zwar kleinen, aber Interesse erweckenden Anlage, für welche die Stromschnellen des St. Gabriel-Flusses ausgenutzt werden, und durch welche Dreiphasenstrom von 20.000 Volt Spannung auf circa 29 km Entfernung nach Quebec geleitet und dortselbst, auf etwa 2200 Volt rücktransformiert, zur Vertheilung gelangt. (E. W., H. 23, S. 861.)

**Continuous and multiphase power plants for factory use.** Unterzieht die beiden Methoden der elektrischen Kraftübertragung mit Gleich- und Mehrphasenströmen einem Vergleiche und gelangt zur Schlussfolgerung, dass sich, entgegengesetzt der allgemeinen Anschauung, der Gleichstrommotor für den Fabriksbetrieb in der Mehrzahl der Fälle besser eignet als der Mehrphasenstrom-Motor, bezw. dass er ökonomischer arbeitet. (E. R., H. 1157, S. 160.)

**On distant electric power transmission.** Professor George Forbes. In diesem umfangreichen Vortrage gelangen vorerst die Anlagen an den Niagarafällen zur Besprechung, worauf auf die Bedingungen, welche für die Anlage solcher Einrichtungen maßgebend sind, näher eingegangen wird. (E. R., H. 1172, S. 800; H. 1173, S. 851; H. 1174, S. 912.)

**Power transmission schemes at Duluth, Minnesota.** Frank W. Springer. Mittheilungen über die interessanten Projecte, die Wasserkraft des St. Louis- und des Black River, welche beide in den Lake Superior einmünden, zur Versorgung der Städte Duluth und Superior mit Licht und Kraft auf dem Wege der elektrischen Kraftübertragung zu verwerten. (E. W., H. 15, S. 545.)

**Drehstromkraftübertragung auf dem Humboldt II. Schachte der nordböhmisches Kohlenwerks-Gesellschaft in Brüx.** Alfred Kolben. Die auf Schacht Humboldt II. erbaute Centrale dient folgenden Betrieben. 1. Für eine Seilbahn in der Grube Humboldt II. Untertag, Kraftbedarf 30 PS. 2. Für den Betrieb des Grubenventilators auf Luftschacht III Obertag, 60 PS. 3. Für den Grubenventilator auf Luftschacht IV Obertag, 50 PS. 4. Für den Grubenventilator auf Luftschacht IX Obertag, 50 PS. 5. Für den Betrieb einer größeren Seilbahn in der Grube Untertag, 60 PS. 6. Für den Betrieb zweier transportabler Rotationspumpen, 8 PS. Die hier beschriebene, in einfachster Weise ausgeführte Kraftübertragungsanlage zeigt in anschaulichster Weise die Vortheile der Centralisierung der Kräfteerzeugung und der Vertheilung der Energie auf elektrischem Wege. (Z. E., H. 22, S. 266.)

**Elektrischer Webstuhltrieb.** Eine der neuesten Anwendungen der elektrischen Kraftübertragung, welche sich in den letzten Jahren eingebürgert hat, ist die Benützung des elektrischen Einzelantriebes für Webstühle. Es wird hier nun eine der Anordnungen für diesen Zweck, wie solche bei Ausnützung von Drehstrommotoren seitens der vereinigten Elektrizitäts-Aktiengesellschaft in Wien auf der Pariser Weltausstellung vorgeführt wurde, beschrieben. (Z. E., H. 24, S. 293.)

**Le transport électrique de l'énergie.** H. P. Martin. Bezieht über einen interessanten Fall, in welchem ein Fabrikant die bestehende elektrische Beleuchtung erweitern und für den Antrieb neuer Maschinen die Uebertragung von der bereits im Betriebe befindlichen, aber vollbelasteten Dampfmaschine betreiben lassen wollte, was auch dadurch gelang, dass statt der bisherigen 6 Kw Dynamomaschine eine solche von 10 Kw aufgestellt und die alte Dynamomaschine zum Motor umgewandelt wurde. Die hiedurch erzielte Ersparnis an Transmissionsverlusten genügt, die Mehrbelastung auszugleichen. (E., H. 478, S. 118.)

**Les tourelles électriques, Schneider-Canet.** Georges Dary. Die elektrische Bethätigung der Drehthürme und Kanonen auf Kriegsschiffen, wie solche nach der Construction von Schneider-Canet in Creuzot auf mehreren Kriegsschiffen eingerichtet wurde, gewährt gegenüber dem früheren hydraulischen Antriebe eine Reihe von Vortheilen, die hier vorgeführt werden. (E., H. 494, S. 372.)

**L'application de l'énergie électrique à l'agriculture.** Paul Renaud. In dieser Zusammenstellung über die bisherigen Versuche und Ergebnisse, welche die Anwendung der elektrischen Energie im Ackerbau gezeigt hat, werden auch die auf elektrischen Antrieb eingerichteten diversen Ackerbaumaschinen unter Beigabe von zahlreichen Illustrationen beschrieben. (E., H. 487, S. 259; H. 488, S. 281; H. 490, S. 311; H. 491, S. 326.)

**Hunting of alternating current apparatus.** H. W. Buck. Gibt eine Erklärung für die bei Wechselstromeinrichtungen häufig auftretende Erscheinung des Pendelns, verweist darauf, dass selbe eine mechanische und keine elektrische ist, und recapituliert endlich jene Mittel, welche zur Verhütung des Pendelns angewendet werden. (E. W., H. 14, S. 512.)

**Das Calciumcarbid als Mittel zur Arbeitsübertragung.** Ernst Neuberg. Die Erzeugung des Calciumcarbides erfolgt unter Anwendung von elektrischer Arbeit, und wird hiedurch ähnlich wie bei den Accumulatoren nur die elektrische Energie in eine andere Energieform übergeführt. Dies führte dahin, den wirtschaftlichen und wärmeökonomischen Nutzeffect der Arbeitsübertragung mit Calciumcarbid eingehend zu ermitteln und mit dem Nutzeffect der Arbeitsübertragung mittels Accumulatoren zu vergleichen. Als Endergebnis dieser Untersuchung wurde gefunden, dass das Calciumcarbid in Bezug auf die theoretische Wirkung und für Beleuchtungszwecke den Accumulatoren überlegen ist, hingegen zu Kraftübertragungszwecken mit denselben in keiner Weise concurren kann. (E. Z., H. 9, S. 174.)

### VIII. Elektrische Traction.

**The 3000 Volt three phase railway at Colico, Italy.** By E. K. Scott. Der elektrische Betrieb soll auf den Linien Lecco-Colico Colico-Sondrio und Colico-Chiavenna der Adriatischen Eisenbahn aufgenommen werden. Die erforderliche Kraft wird dem Addaflusse entnommen. Der primäre Strom von 10.000 Volt wird den Transformatorstationen zugeleitet und daselbst in Strom von 3000 Volt transformiert und als solcher den Elektromotoren mittels doppelter Leitung zugeführt. (E. R., H. 1176, S. 950.)

**Versuche mit elektrischem Betriebe auf den italienischen Bahnen.** Der Umstand, dass Italien arm an Kohle ist, aber über 5 Millionen Pferdekraft in seinen Gebirgsflüssen verfügt, hat eine lebhafte Bewegung zu Gunsten des elektrischen Betriebes veranlasst und zu Versuchen mit diesem Betriebe auf den Bahnlinien Rom-Frascati, Mailand-Monza, Bologna-S. Felice und Lecco-Colico-Sondrio mit Abzweigung von Colico nach Chiavenna geführt. Ueber die Einrichtung und die Ergebnisse dieser Versuchsstrecken werden nun einige Detailmittheilungen gebracht, wiewohl über die Zweckmäßigkeit dieses Betriebes bei der kurzen Versuchsdauer sich noch keine endgültigen Schlüsse ziehen lassen. (Z. E., H. 9, S. 106; H. 10, S. 116.)

**Elektrischer Betrieb auf Vollbahnen.** Diese äußerst interessante Arbeit unterzieht den elektrischen Betrieb auf Vollbahnen mit dem dormaligen Dampftriebe einem Vergleiche und kommt zu dem Schlusse, dass das Verwendungsgebiet der Elektrizität als Zugkraft auch im Fernverkehr nicht auf den bestehenden Bahnen, sondern auf besonderen Bahnen mit ganz eigenartigen baulichen und Betriebs-Einrichtungen sowie Betriebsmitteln zu suchen ist, und dass die Betriebsweise dem elektrischen Trambahntriebe durchwegs ähnlich sein wird. (Z. E., H. 20, S. 245; H. 21, S. 257.)

**Versuche über Verwendung des hochgespannten Drehstromes für den Betrieb elektrischer Bahnen.** Walther Reichel. Eingehende Mittheilungen über die zwischen Groß-Lichterfelde und Zehlendorf auf der Teltowerstraße errichtete Versuchsbahn und die bei den Versuchen mit hochgespannten Drehströmen bis zu 10.000 Volt und Geschwindigkeiten bis zu 60 km erzielten Ergebnisse, die die Anwendbarkeit der Drehströme für den Schnell- und Fernverkehr in eminenter Weise klarlegten. (Z. E., H. 23, S. 453.)

**Third rail sectioning on Metropolitan Elevated, Chicago.** Beschreibung der bei der Chicago Elevated Railroad angewendeten Methode der Untertheilung der dritten Schiene, welche als Stromzuführungsschiene dient, um, im Falle auf einem Theile dieser Schiene ein Kurzschluss eintritt, denselben nicht auf die nächste Section zu übertragen. (E. W., H. 17, S. 620.)

**La traction électrique sur le prolongement de la ligne d'Orléans dans Paris.** Mittheilungen über die elektrische Einrichtung der neuen elektrischen Verbindungslinie der Orléansbahn zwischen dem Bahnhofe Austerlitz und dem Quai d'Orsay. (E., H. 492, S. 344.)

**Central London Railway.** Illustrierte Detailbeschreibung der Einrichtung dieser 9.2 km langen, unterirdischen elektrischen Bahn, bei welcher jeder Zug aus sieben von einer elektrischen Locomotive gezogenen Wagen mit 336 Plätzen besteht, und für welche ein 2 Minuten-Verkehr in Aussicht genommen ist. (E. R., H. 1175, S. 926; H. 1176, S. 970; H. 1177, S. 1012; H. 1178, S. 1101.)

**The Jungfrau threephase electric railway.** W. H. Moleworth. Eine ausführliche reich illustrierte Beschreibung der Einrichtung und des Baues dieser Bahn. (E. W., H. 19, S. 693.)

**Ueber Drehstrombahnen in der Schweiz.** Einige Mittheilungen über die bereits ausgeführten Drehstrombahnen der Schweiz, und zwar der Straßenbahn in Lugano, der Bergbahnlinien Zermatt-Gornergrat, Stanstad-Engelberg, Jungfraubahn und der Hauptbahnlinie Burgdorf-Thun. (Z. E., H. 21, S. 254.)



**Water-power for electric traction in the Isle of Man.** Die elektrischen Bahnen auf der Insel Man erhalten nunmehr ihren Strom von einer hydroelektrischen Anlage, deren Interesse bietende Einrichtung hier beschrieben wird. (E. R., H. 1167, S. 578.)

**Dublin electric tramways.** Reich illustrierte Detailbeschreibung der elektrischen Einrichtungen dieser Trambahnen. (E. R., H. 1169, S. 658; H. 1170, S. 704; H. 1171, S. 745.)

**Die elektrischen Linien der Ersten Straßenbahn-Gesellschaft in Moskau.** Erich K r a n n h a l s. Illustrierte Detailbeschreibung dieser Anlage, für welche Dreiphasenstrom von 2000 Volt Spannung durch rotierende Umformer in Gleichstrom von 550 Volt umgewandelt wird. (E. Z., H. 6, S. 113.)

**Die elektrischen Straßenbahnen der Stadt Zürich.** J. Siegfried E d s t r ö m. Interessante Detailmittheilungen über den Aus- und Umbau der Trambahnen Zürichs auf elektrischen Betrieb. (E. Z., H. 17, S. 323.)

**Elektrische Bahnanlage in Jekaterinoslaw.** Winkler und O r b a n. Reich illustrierte Detailbeschreibung dieser in vielfacher Beziehung interessanten elektrischen Bahnanlage. (E. Z., H. 21, S. 405.)

**La réseau de tramways de la ville d'Alexandrie.** F. P o l a t s c h e k. Kurze Beschreibung der elektrischen Trambahnen in Alexandrien. (E., H. 491, S. 324.)

**The poliphase distributing system of the Metropolitan Street Railway Company of New-York City.** J. E. Woodbridge. Eine umfangreiche, reich illustrierte Beschreibung des von dieser Gesellschaft für den Betrieb ihrer elektrischen Straßenbahnlinien eingeführten Verteilungssystems für Mehrphasenströme. (E. W., H. 13, S. 463; H. 14, S. 501; H. 15, S. 541; H. 16, S. 579; H. 17, S. 613; H. 19, S. 698; H. 21, S. 782; H. 23, S. 859.)

**Die elektrische Straßenbahn in Como.** R. v. P o d o s k i. Obwohl es sich hier nur um eine kleine, an und für sich unwichtige Anlage handelt, so gewinnt die Beschreibung derselben dadurch an Wert, dass die enthaltenen Angaben alle die bei Bau und Betrieb solcher Bahnen in Betracht zu ziehenden Factoren in allen Einzelheiten einschließen und die Neuheit der für diese in 51 Tagen hergestellten Bahn verwendeten Materialien an und für sich von Interesse ist. (E. Z., H. 1, S. 3.)

**Working expenses of electric and cable railways.** Auf Grund der Rechenschaftsberichte der Liverpool Overhead Electric Railway, der City and South London Electric Railway und der Glasgow District Subway werden die Betriebsergebnisse dieser drei Bahnen einem Vergleich unterzogen, welcher zu Gunsten der letzteren Bahn, welche eine Kabelbahn ist, ausfällt. (E. R., H. 1169, S. 646.)

**Ueber die Gefährlichkeit der Oberleitung elektrischer Bahnen.** J. S a h u l k a. In dieser beachtenswerten Abhandlung werden die Vor- und Nachteile, welche sich aus der Oberleitung und der Schienenrückleitung elektrischer Bahnen ergeben, eingehend erörtert und zu gleicher Zeit auch die Schutzmittel kurz besprochen, welche zur Beseitigung oder Verminderung der erwähnten Nachteile angewendet werden, sowie die rechtlichen Fragen im Falle einer Schadensconstatierung gestreift. (Z. E., H. 2, S. 17; H. 3, S. 30.)

**Ueber Methoden zur Verringerung der Gefahren vagabundierender Ströme bei elektrischen Bahnen, insbesondere die Kapp'sche Methode der Schienenentlastung.** Dr. J. Teichmüller. Nach Besprechung der verschiedenen in Vorschlag gebrachten Mittel, das Entstehen vagabundierender Ströme von den Schienenleitungen elektrischer Bahnen hintanzuhalten, wird die Kapp'sche Methode der Schienenentlastung durch Einschaltung einer Zusatzdynamo besprochen und über die mit dieser Methode auf der Straßenbahn in Bristol und der Straßenbahn bei Schöneberg bei Berlin erzielten günstigen Ergebnisse berichtet. (E. Z., H. 22, S. 436.)

**Formeln zur Berechnung und Prüfung von Automobilen.** Dr. Walther K u m m e r. Entwickelt eine Reihe von Formeln, welche die folgenden zwei Hauptaufgaben allgemein zu lösen gestatten: 1. Wie muss der Accumulator beschaffen sein, um ein bestimmtes Automobil auf gegebener Bahn bei vorgeschriebener Last und Geschwindigkeit zu bewegen? 2. Wie muss das Automobil beschaffen sein, das ein gegebener Accumulator auf gegebener Bahn mit vorgeschriebener Geschwindigkeit befördern kann? (E. Z., H. 18, S. 346.)

**American types of automobiles. The design, construction and control of electric motors.** F. B. R a e. In dieser Abhandlung werden wertvolle Winke für die Construction der für selbstfahrende Fahrzeuge zu verwendenden Elektromotoren sowie der zugehörigen Lenk- und Regulierapparate gegeben, sowie eine Reihe von Automobiltypen beschrieben. (E. W., H. 3, S. 92; H. 4, S. 129; H. 7, S. 252; H. 12, S. 427.)

**The manufacture of electric automobiles.** Beschreibung der Einrichtung der Werke der Columbia & Electric Vehicle Company in Hartford, Conn., sowie der Construction und Art und Weise der Erzeugung der elektrischen Automobile. (E. W., H. 2, S. 53.)

**The method of automobile manufacture.** Kurze illustrierte Beschreibung der Einrichtungen der Columbia Vehicle Company in Hartford, Conn., welche einen interessanten Einblick in die Entwicklung dieser Industrie in Amerika gewährt. (E. W., H. 21, S. 799.)

**Electric motor carriages.** Beschreibung der neuen elektrischen Motorwagen des National Motor Carriage Syndicate, welche eine sehr

leichte Construction und zierliche Form aufweisen. Für dieselben gelangen zwei Elektromotoren von je 3 PS der Construction Henry F. Joel zur Anwendung, welche die Achse der Hinterräder mittels Kettenübertragung antreiben. Der Motor läuft mit 600–700 Touren in der Minute und wiegt ungefähr 56 kg. Bei diesem Motor rotiert die Armatur um die Feldmagnete und wirkt gleichzeitig als Schwungrad, so einen gleichmäßigen Gang des Wagens bewirkend. Der Nutzeffect eines solchen Motors schwankt je nach der Beanspruchung zwischen 70–90%. (E. R., H. 1175, S. 942.)

**Motor-wheel for vehicles.** Dieses Motorrad bildet insofern eine Abweichung von den bestehenden Einrichtungen, als es ein für sich bestehendes Ganzes bildet, den Motor direct trägt und mit der Leitstange gleichfalls unmittelbar verbunden ist. Dieses Rad wird ähnlich wie das Vorderrad eines Fahrrades durch eine mit Kugelführung versehene Hülse mit dem eigentlichen Fahrzeuge in Verbindung gebracht. Dasselbe kann ebensogut für Elektromotorenbetrieb eingerichtet werden, wobei jedoch die Accumulatoren im Wagen untergebracht werden müssen. (E. R., H. 1157, H. 129.)

**Electro automobiles in Boston.** Die Behandlung der Elektroautomobile bei Massenverwendung bietet insofern Schwierigkeiten, als Erfahrungen auf diesem Gebiete nicht vorliegen. Aus diesem Grunde bieten die Einrichtungen der New England Vehicle Company, welche hier beschrieben werden, schon deshalb Interesse, weil sich dieses Unternehmen in äußerst kurzer Zeit aus sehr kleinen Anfängen (im Mai 1899 drei Cabs) zu einem Großbetriebe, welcher dermalen über 150 Wagen verfügt, herausgebildet hat. (E. W., H. 24, S. 895.)

**La traction électrique sur route.** System Lombard Gerin. Um den Verkehr nicht auf Schienen laufender, elektrisch anzutreibender Wagen längs bestimmter Routen zu ermöglichen, ohne von den sonst unvermeidlichen Accumulatoren-Batterien und deren Ladung abhängig zu sein, werden längs dieser Route Stromzuführungsdrähte gespannt, von welchen mittels eigenartiger Stromabnehmer der Strom den Elektroautomobilen zugeleitet wird. Die Stromabnehmer bestehen aus kleinen Motorwagen, welche auf den Leitungen direct laufen, und von welchen ein Kabel abzweigt, welches mit dem Straßenfahrzeug verbunden werden kann. Die Einrichtung ist nun so getroffen, dass der Motor des Trolleywagens den Strom von dem Elektromotor des Straßenfahrzeuges erhält, sohin dieser Trolleywagen bei entsprechend gewählter Uebersetzung sich längs der Leitung stets in derselben Geschwindigkeit weiter bewegt, wie der auf der Straße verkehrende Wagen. Der von dem Motorwagen durch die Laufräder abgenommene Strom wird direct zu dem Motor des Straßenfahrzeuges geleitet. Die Verbindung zwischen Motorwagen und Straßenwagen wird durch ein sechslitziges Kabel hergestellt, welches in eine Kuppel endigt, durch welche die Verbindung mit dem Wagen-Controller rasch und sicher hergestellt und gelöst werden kann. Dadurch, dass der Trolleywagen stets in gleicher Geschwindigkeit mit dem Straßenfahrzeug läuft, wird jedes Reißen und Zerren an den Leitungen vermieden. Zur Anwendung gelangte Dreiphasenstrom, wodurch auch das synchrone Laufen des Trolleywagens bedingt wird. Begegnen sich zwei Wagen, so wird die Verbindungskuppel gelöst, und die beiden Trolleywagen werden gegenseitig vertauscht. Das Gleiche geschieht, wenn ein Wagen dem anderen vorfahren will. (E., H. 489, S. 290.)

**Elektrische Traction im Hause.** Die Firma C. & E. Fein hat im verflossenen Jahre drei Trolleybahnen für geschäftliche Zwecke in den Geschäftsräumen des Allgemeinen Deutschen Versicherungs-Vereines in Stuttgart zur Ausführung gebracht, die sich trefflich bewähren und den Acten- und Schriftenaustausch verschiedener Dienststellen der genannten Anstalt besorgen. Die Einrichtung, die hier zur Beschreibung gelangt, zeichnet sich durch Einfachheit und Handlichkeit aus. (Z. E., H. 5, S. 53.)

#### IX. Elektrochemie und Elektrometallurgie.

**Pile au sulphate de cuivre, système Jeanty.** J. A. Montpellier. Beschreibung dieses neuen, sehr sinnreich construierten Zink-Kupfer-Elementes von sehr geringem innerem Widerstande und geringem Materialconsum, welches den Zweck hat, der elektrischen Beleuchtung zu dienen, indem es eine Accumulatoren-Batterie ladet. Da alles Kupfer wieder gewonnen wird und alle Nebenprocesse durch Trennung des Kupfers vom Zink ausgeschlossen sind, sollen sich die Kosten der Erzeugung einer Kilowattstunde nicht höher als auf Frs. 1.50 stellen, wodurch sich deren praktische Verwendung für kleinere Beleuchtungsanlagen ermöglicht. (E., H. 483, S. 193.)

**Ueber Untersuchungen an Accumulatoren.** M. U. Schoop. Ein wertvoller Beitrag zur Accumulatorenfrage, indem hier die Frage der Charakteristik der verschiedenen Systeme in Bezug auf ihre Capacitäts-Curve aufgerollt wird, woraus sich ein Schluss darauf ziehen lässt, ob die betreffende Accumulatorentype für forcierte Entladungen oder nur für normalen Betrieb oder gar nur für Schwachstromlieferungen geeignet ist. (Z. E., H. 9, S. 101.)

**Etudes sur les accumulateurs.** A. Bainville. M. Wade entwickelte in einem Vortrage eine neue Theorie der Accumulatoren, durch welche sich die meisten der bei den Accumulatoren auftretenden Erscheinungen in einfacher Weise erklären lassen, und welche daher geeignet ist, manche Aufschlüsse über das Wirken dieser Sammlerzellen zu gewähren. (E., H. 493, S. 361.)

(Schluss folgt.)



Fig. 1 b.

Wien erbauter Pavillon (Fig. 1 a und 1 b), in welchem sowohl die Weichen- und Signalstellwerke und Blockeinrichtungen dieser Firma als auch die Weichen- und Signalstellwerke der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vorm. Breitfeld, Daněk u. Co. in Prag, Stefan v. Götz u. Söhne in Wien und die Signal-, Telegraphen- und Telephoneinrichtungen der Firmen Czeija, Nissl u. Co., Leopolder u. Sohn und Deckert u. Homolka untergebracht waren. Auf dem freien Platze vor dem Pavillon waren die Weichen und Signale angeordnet, welche von den im Pavillon befindlichen Stellwerken aus gestellt wurden, und außerdem ein Zugschranken mit 16 m langen Schlagbäumen und Vorläutewerk nach dem Systeme von Josef v. Götz in Wien.

Von den ausgestellten Objecten sind es nun insbesondere die Streckenblockeinrichtungen und die Weichensicherungsanlagen, welche von hervorragendem Interesse sind, und soll im Nachfolgenden über die Fortschritte und Verbesserungen an diesen Einrichtungen berichtet werden.

### I. Streckenblockeinrichtungen.

Von Streckenblockeinrichtungen wurden nichtautomatische, theilweise automatische und rein automatische Systeme zur Darstellung gebracht. Allen ist das Princip gemeinsam, die Signalisierung über den Zustand der Strecke durch feststehende Mastsignale an den Streckenabschnitten zu kennzeichnen. Blockeinrichtungen, bei welchen die Signalisierung ausschließlich oder zum Theile durch Apparate auf den Locomotiven erfolgt, waren nicht vorhanden.

Unter nichtautomatischen Systemen und theilweise automatischen Systemen sind jene verstanden, bei welchen sowohl die Signalstellung von Signalwärtern mit der Hand erfolgt, als auch die Freigabe der angrenzenden Blockstrecke von den Wärtern mittels elektrischer oder mechanischer Blockwerke bewirkt wird, welche mit den Blocksignalen in mechanischer Abhängigkeit stehen. Bei den theilweise automatischen Systemen erfolgt außerdem auch die Mitwirkung des Zuges auf die Blockwerke in der Weise, dass die Freigabe einer Blockstrecke nur erfolgen kann, wenn der Zug diese Strecke thatsächlich durchfahren hat und in den nächsten Abschnitt eingefahren ist. Zu den rein automatischen Systemen hingegen gehören jene, bei welchen die Signalstellung sowie die Freigabe der bereits durchfahrenen Blockstrecke ausschließlich durch die fahrenden Züge selbst erfolgt und jede Mitwirkung des Streckenpersonales entfällt.

Zu der ersten Gruppe, den nicht automatischen, bezw. theilweise automatischen Systemen, waren zu zählen: Das Blocksystem Lartique, Tesse u. Prudhomme, welches auf französischen Bahnen in ausgedehntem Maße angewendet ist; das englische Blocksystem Tyer, das Blocksystem der Paris—Lyon—Mittelmeerbahn, die rein mechanischen Blocksysteme der Französischen Ostbahn und der Französ. Westbahn, das Blocksystem von Sarroste u. Loppé der Französischen Staatsbahnen, das Blocksystem Cardani der Italienischen Mittelmeerbahn und das wohl am weitesten verbreitete Blocksystem Siemens u. Halske, welches hauptsächlich in Deutschland, Oesterreich-Ungarn und Holland allgemein in Benützung steht. Hieher zu zählen ist auch ein Zugstab-System der Französischen Südbahn, welches für ihre eingleisigen Strecken eingerichtet wurde, und bei welchem feststehende Streckensignale nicht angewendet werden, sowie ein russisches Blocksystem von Zeest, bei welchem Blockwerke in Verbindung mit feststehenden Signalen und Zugstäben verwendet werden.

Von rein automatischen Systemen waren ausgestellt: Die amerikanischen Blocksysteme von Westinghouse mit elektrisch-pneumatischer Einrichtung und von Hall mit rein elektrischer Einrichtung, endlich das im Werden begriffene Blocksystem von Křižík.

#### A. Nichtautomatische Blockeinrichtungen.

##### 1. Blocksystem Lartique, Tesse und Prudhomme.

Das Blocksystem Lartique (Fig. 2) ist bereits seit einer langen Reihe von Jahren im Betriebe, hat jedoch in den letzten

zehn Jahren verschiedene Verbesserungen und Ergänzungen erfahren, welche den besonderen Gegenstand der Ausstellung bildeten. Das Princip desselben besteht darin, dass der Wärter (B) gleichzeitig mit der Haltstellung seines eigenen Blocksignales S bei dem in der Zugrichtung vorausgelegenen Blockposten C die Annäherung des Zuges anzeigt, indem er nach dem Blockwerk dieses Postens C einen elektrischen Strom sendet, welcher eine Sperre auslöst und hiedurch die Horizontalstellung eines kleinen, gelb angestrichenen Armes  $A_2$  bewirkt, welcher am unteren Theile des Mastes des eigentlichen Blocksignales befestigt ist. Dieser Arm hat für die Züge keine Gültigkeit. Bei der Horizontalstellung des kleinen Armes in C wird ein Batteriestrom zum rückwärtigen Posten B gesendet, durch welchen ein optisches Zeichen im Controlfenster des Blockwerkes erscheint und den Posten B in Kenntnis setzt, dass der Posten C thatsächlich benachrichtigt wurde. Wenn der Posten C nach Vorüberfahrt des Zuges den großen Arm S des Blocksignales auf „Halt“ gestellt hat und hierauf den kleinen Arm in die verticale Lage zurück-

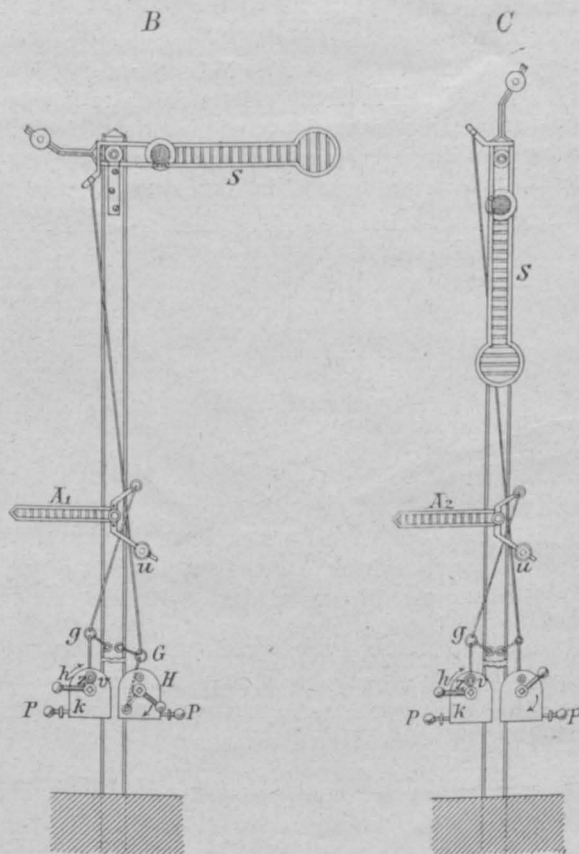


Fig. 2.

stellt, so wird wieder ein elektrischer Strom nach dem Posten B gesendet, welcher durch Auslösung des Sperrwerkes die Freistellung des Blocksignalarmes S dieses Postens B bewirkt. Die erfolgte Freistellung dieses Signales wird dem Posten C durch Abfall einer Scheibe im Controlfenster angezeigt.

Die Ergänzungen und Verbesserungen, welche dieses System durch die Französische Nordbahn erfahren hat, deren zweigeleisige Linien (ca. 1980 km) gänzlich mit demselben ausgerüstet sind, bestehen vornehmlich in der Anordnung von Vorsignalen, welche mit den Hauptblocksignalen in Abhängigkeit stehen, und in der Aufhebung der Blockabhängigkeit in den Stationen, in welchen Züge aufgelöst oder überholt werden. Die automatische Einwirkung der Züge auf die Blockwerke ist jedoch nicht durchgeführt worden, was umso auffallender ist, als gerade die Französische Nordbahn alle ihre Distanzsignale mit Contactvorrichtungen (Crocodilen) und sämtliche Locomotiven mit Glockenapparaten und Schleifbürsten ausgerüstet hat, um das Ueberfahren von auf „Halt“ stehenden Signalen dem Maschinenführer



akustisch anzuzeigen. Diese Einrichtungen hätten sich auch für die Streckenblockeinrichtungen mit Vortheil verwenden lassen.

Für Bahnabzweigungen wurde das System derart ergänzt, dass der Blockwärter nur jenes Blocksignal verschließen kann, welches für das Geleise gilt, in welches der Zug thatsächlich eingefahren ist, beziehungsweise aus welchem er gekommen ist. Dies ist mit Hilfe von Contactvorrichtungen an den Weichen bewirkt worden, welche den Strom der zugehörigen Signalleitung schließen.

Obwohl das Blocksystem ein „absolutes“ ist, das heißt die Blocksignale „Halt“ zeigen und die Einfahrt von Zügen in eine besetzte Strecke im allgemeinen ausgeschlossen ist, so wird seitens der Französischen Nordbahn doch für nothwendig erachtet, auch wenn die Einrichtung funktioniert, unter Umständen Züge in solche bereits von einem Zuge besetzte Strecken einzulassen. Die Französische Nordbahn hat zu diesem Zwecke einen besonderen Zählapparat — Memento genannt — gebaut und in Benützung genommen, durch welchen der Wärter in die Lage gesetzt ist, die Anzahl der nacheinander in eine schon besetzte Strecke eingelassenen Züge zu controlieren.

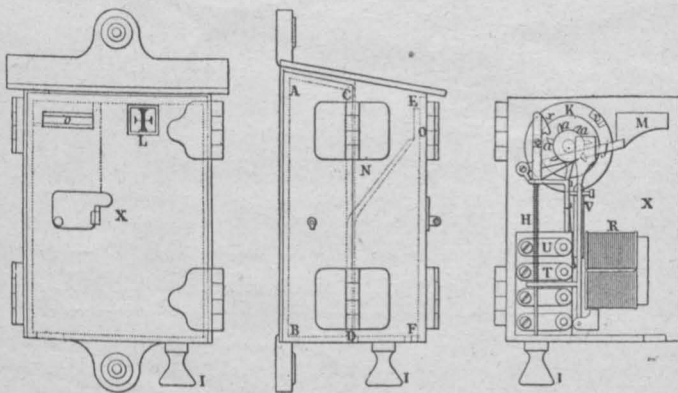


Fig. 3.

Der Apparat (Fig. 3) ist neben dem Signalblockwerk angeordnet und besitzt an der Vorderseite ein Fensterchen, in welchem entweder ein Kreuz oder eine Nummer erscheint. Daneben befindet sich eine Oeffnung zum Einwurf einer Marke. Unterhalb des Kastens steht der Knopf einer Zugstange vor. Der Vorgang ist folgender: Der Maschinenführer des vor dem Signal angehaltenen Zuges gibt dem Zugführer eine Marke, welcher ihm dafür einen schriftlichen Erlaubnisschein zur Weiterfahrt einhändigt. Der Zugführer begibt sich zum Blocksignal und steckt die Marke in die Oeffnung, gleichzeitig an dem Knopfe ziehend. Hierbei verschwindet das Kreuz im Fensterchen, und an dessen Stelle erscheint die Nummer 1; der Zug fährt nun vorsichtig weiter. Erfolgt nach Einwurf einer Marke die Freistellung des Blocksignales durch den nächsten Blockposten, so ertönt eine Glocke solange, bis der Wärter dasselbe wieder in die Haltstellung gebracht hat. Der Wärter wird durch diese Glocke an die Pflicht der Haltstellung erinnert. Bei jedem neuen Einwurf einer Marke wird die Nummer im Fensterchen um eins vermehrt, hingegen bei jedesmaliger Freistellung des Blocksignales durch den vorgelegenen Blockwärter um eins vermindert. Erst wenn wieder das Kreuz im Controlapparat erscheint, darf der Wärter den Zug bei „Frei“ gestelltem Signale weiterfahren lassen. Die Marken werden täglich von Controlorganen gesammelt und im Verkehrsbureau abgegeben.

Nachdem es in manchen Fällen nicht möglich ist, dass der Zugführer sich zum Blocksignale begibt, um die Marke einzuwerfen, wie beispielsweise bei Blockthürmen u. s. w., so wurde noch eine zweite Apparattypen geschaffen, welche ohne Marke wirkt. In diesem Falle bleibt das Blocksignal stets in der Haltstellung, solange die Blockstrecke besetzt ist, und werden die gewöhnlichen Blockwerke nicht bedient. Die Blockposten arbeiten dann mit den Controlapparaten so, dass bei jedesmaligem Einlass eines Zuges der Eintrittsposten in seinem Apparate eine

Nummer vormerkt, welche auch im Apparate des vorgelegenen Postens erscheint, und ebenso der Austrittsposten bei Ausfahrt eines Zuges die Nummer in seinem und dadurch auch gleichzeitig im anderen Apparate um eins erniedrigt. Erst bis das Zeichen 0 erscheint, kann wieder mit den Blocksignalen gearbeitet werden.

Das ursprünglich nur für zweigeleisige Strecken gebaute Blocksystem *Lartigue* wurde auch für eingleisige Strecken umgeändert, bei welchen nicht nur die Folgezüge, sondern auch die Gegenzüge zu berücksichtigen sind. Während auf der zweigeleisigen Strecke die Blocksignale gewöhnlich „Frei“ zeigen, sind dieselben auf eingleisiger Strecke stets auf „Halt“ gestellt und werden nur für jeden einzelnen Zug in die Freistellung gebracht. Der Vorgang ist dann folgender: Der Posten A, welchem ein Zug für die Richtung nach B gemeldet ist, schickt mittels eines besonderen Umschalters einen elektrischen Strom nach dem Posten B, wodurch dessen kleiner Anzeigearm sich horizontal stellt. Durch diese Horizontalstellung wird ein Strom nach A zurückgeschlossen, welcher nun einerseits die Auslösung des Blocksignales in A bewirkt, wodurch sich dieser auf „Frei“ stellt. Sollte der kleine Arm in B sich bei Entsendung des Stromes von A schon in der horizontalen Lage befunden haben, was anzeigt, dass sich schon ein Zug in der Strecke befindet, so bleibt der Strom wirkungslos, und es erfolgt die Auslösung des Signales in B nicht. Nach Einfahrt des Zuges in die Blockstrecke stellt der Posten A sein Blocksignal auf „Halt“, wobei gleichzeitig beim Posten B die Anzeige über die Annäherung des Zuges durch Ertönen einer Glocke und Erscheinen einer rothen Scheibe im Controlfenster erfolgt. Wenn der Zug nach B gekommen ist, so stellt dieser Posten den kleinen Arm nach abwärts, stellt jedoch hiedurch nicht wie bei der zweigeleisigen Strecke das rückwärtige Blocksignal von A auf „Frei“, sondern gibt nur die Möglichkeit, dieses Signal auf „Frei“ zu stellen, und zeigt dies gleichzeitig durch Erscheinen einer weißen Scheibe im Controlfenster des Blockwerkes in A an. Um die gleichzeitige Einfahrt von Zügen der entgegengesetzten Richtungen in die Strecke zwischen zwei Kreuzungsstationen zu verhindern, genügt es, dass mit der Anzeige über die Abfahrt eines Zuges von A nach B, welche durch Horizontalstellung des kleinen Armes in B geschieht, das Blocksignal dieser Station B für die Gegenrichtung in der Haltstellung verriegelt wird. Dies geschieht auf rein mechanische Weise, indem der Mechanismus des kleinen Armes den großen Blocksignalarm in der Haltstellung festhält, bis der betreffende Posten nach Einlangen des Zuges den kleinen Arm wieder in die Verticalstellung bringt. Ueberdies ist zur Vermehrung der Sicherheit auch der Stromkreis des großen Signalarmes durch den kleinen Arm unterbrochen. Die gleichzeitige Anzeige von beiden Posten ist natürlich ausgeschlossen. Um die Zurücklegung des kleinen Armes durch Unberufene oder bei Unachtsamkeit des Wächters zu verhindern, ist derselbe in der Horizontalstellung durch einen Schnappriegel festgehalten, welcher nur mittels eines besonderen Schlüssels, den der Wächter besitzt, gehoben werden kann.

Bestehen außer den beiden Endposten noch Zwischenposten in der Strecke, welche die Züge nur auseinander zu halten haben, so muss die Einrichtung derart getroffen sein, dass die Nachfolge eines Zuges erst stattfinden kann, wenn der vorangefahrene Zug den ersten Zwischenposten passiert hat. Das Blocksystem wurde zur Erreichung dieses Zweckes seit dem Jahre 1892 dreimal geändert und im Jahre 1900 in der Weise vervollständigt, dass die Freistellung irgend eines der Blocksignale in der Strecke nur mit Zustimmung des Postens an jenem Ende der Blockstrecke erfolgen kann, nach welchem der Zug fährt.

Das System erfordert drei Blockleitungen und eine Rückleitung. Ein Draht gehört für jede Richtung zur Zugsanzeige und zur optischen Controle und ein Draht zur Freistellung der Blocksignale.

Wenn auf Kreuzungsstationen zwei Blockposten an den Enden derselben angeordnet sind, so sind dieselben gewöhnlich von einander unabhängig. Für durchfahrende Züge ist jedoch



eine Abhängigkeit zwischen denselben hergestellt worden, und zwar in ähnlicher Weise wie bei Abzweigungen mittels der Weichen des Bahnhofes. Die Bedingung, welche zu erfüllen war, ist die, dass bei Durchfahrt eines Zuges durch die Station sich kein Gegenzug in der Strecke zwischen der nächstfolgenden und der Kreuzungsstation befinden darf. Würde also ein Zug der einen Nachbarstation mittels des kleinen Flügels angemeldet, so dürfte von der anderen Nachbarstation kein Zug mehr abfahren gelassen werden. Zu diesem Zwecke wurde eine Abhängigkeit zwischen den kleinen Anzeigearmen der Blocksignale und den Weichen hergestellt. Die Weichen der kleinen Mittelstationen sind mit Wechselsperrschlössern (System Bouré) versehen, deren Schlüssel nur abgezogen werden können, wenn die Weichen in ihrer entsprechenden Lage durch das Schloss gesperrt wurden. Die Schlüssel dieser Wechselsperren werden in einen im Stationsbureau aufgestellten Schlüsselkasten gesteckt, welcher eine mechanische Verriegelungseinrichtung besitzt, die die Herausnahme der zu den kleinen Signalarmen gehörigen Schlüssel nur gestattet,

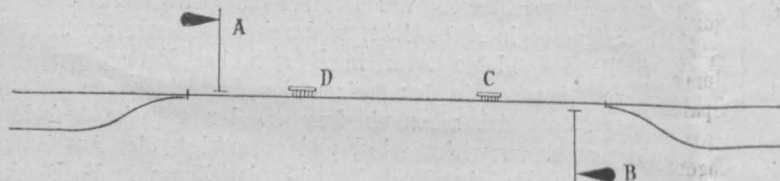


Fig. 4.

wenn die Schlüssel der für die betreffende Fahrt wichtigen Weichen in diesen Kasten gesteckt und die Verriegelung des Signalschlüssels mittels derselben aufgehoben wurde. Die Entfernung der Weichenschlüssel ist umgekehrt nur dann möglich, wenn der Signalschlüssel sich im Kasten befindet und mittels desselben die Verriegelung der Weichenschlüssel aufgehoben wurde. Wenn also eine Durchfahrt stattfinden soll, so müssen die Weichen für die gerade Durchfahrt gestellt sein, und es kann dann nur einer der beiden zu den kleinen Armen gehörigen Schlüssel entfernt und daher die Zustimmung zur Fahrt nur nach einer Seite gegeben werden.

Die Französische Ostbahn, welche das Blocksystem Lartigue ebenfalls verwendet, hat dasselbe auch, und zwar im Jahre 1899, für eingeleiteten Betrieb in anderer Weise umgestaltet, indem die Einwirkung der Züge auf die Blockwerke benutzt wird. Die Blocksignale stehen normal auf „Halt“, und jedes von ihnen kann vom Wärter des anderen Postens deblockiert werden. Wenn das Signal  $A_2$  (Fig. 4) vom Posten B deblockiert wurde, so kann das Signal  $B_1$  erst dann deblockiert werden, wenn der Zug über ein Pedal C gefahren ist, welches beim Signal B angebracht ist, und wenn der Wärter des Postens B den kleinen Arm des Mastsignales nach abwärts gestellt hat, sobald der Zug bei ihm vorüberfährt.

Zu diesem Zwecke fügte man dem Blocksignal B einen Apparat, den „Unterbrecher“ an, in welchen der elektrische Leitungsdraht einmündet, welcher den großen Flügel von  $B_1$  mit dem kleinen Flügel von  $A_2$  verbindet. Die Einrichtung des „Unterbrechers“ ist derart getroffen, dass im Momente, wo der Posten B den Posten A mittels des Blockwerkes deblockiert, die elektrische Verbindung, welche dem Posten A die Deblokierung des Postens  $B_1$  gestattet, unterbrochen wird. Um ein Versagen zu vermeiden, geschieht die Stromunterbrechung mechanisch. Die Wiederherstellung des Leitungsschlusses erfolgt auf elektrischem

Wege durch den Zug während der Fahrt über das Pedal C unter der Voraussetzung, dass der Wärter den kleinen Arm seines Signales einzieht. Dieselbe Einrichtung ist beim Posten A getroffen, und wird der Stromschluss durch das Pedal D beim Signal A hergestellt. Da die Stromunterbrechung mechanisch erfolgt, ist ein Versagen ausgeschlossen. Hingegen war es notwendig, für die Herstellung des Stromschlusses, welcher elektrisch erfolgt, eine Vorrichtung anzubringen, welche beim Versagen der elektrischen Einrichtung in Wirksamkeit tritt. Zu diesem Zwecke besitzt jeder Posten eine Anzahl Bleistückchen, welche er in das Gehäuse des Unterbrechers einstecken kann, und welche denselben Effect hervorbringen wie die Befahrung des Pedales durch den Zug. Diese Bleistücke können nur vom Ueberwachungsorgan aus dem Gehäuse entfernt werden, welcher dadurch eine Controle über den Gebrauch derselben ausübt.

Das System lässt sich auch anwenden, wenn Zwischenposten vorhanden sind, so dass in einer Richtung nacheinander mehrere Züge eingelassen werden können.

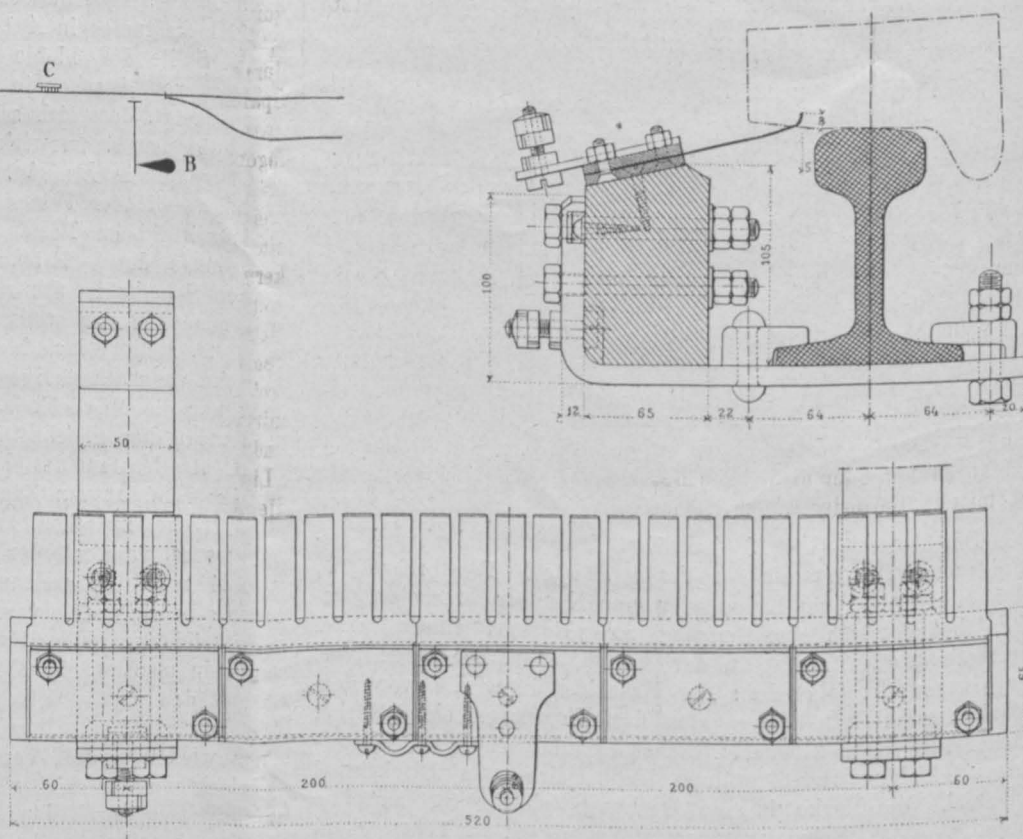


Fig. 5.

Der Radcontact (Fig. 5), mittels dessen der Stromschluss durch die Räder des fahrenden Zuges hergestellt wird, besteht aus einem Kamm von fünf gezahnten, je 0.5 m langen Stahlplatten. Die Enden der Zähne sind im rechten Winkel aufgebogen, damit sie selbst im Winter bei Schnee und Eis stets rein bleiben. Die Plättchen sind zwischen zwei Eisenplatten auf einem isolierenden Holzstück befestigt, welches am Schienenfuß mittels Schemeln angeschraubt ist. Die Contactlamellen sind mit dem Liniendraht verbunden, in welche eine Batterie und — im Bedarfsfalle — eine Glocke eingeschaltet sind. Die Fahrseilen dienen als Rückleitung. Diese Contacts sind seit 1887 auf den Linien der Ostbahn in Verwendung und werden auch zur Avinsierung der Zugannäherung an Wegübergänge benutzt.

## 2. Blocksystem Tyer.

Das Blocksystem Tyer hatte in seiner ursprünglichen Bauart keine mechanische Abhängigkeit mit den Mastsignalen und wurde erst von der Paris—Lyon—Mittelmeerbahn durch die Herstellung einer solchen ergänzt, so dass dasselbe nunmehr die



hauptsächlichsten Bedingungen erfüllt, welche an ein Blocksystem für zweigleisige Bahnen gestellt werden müssen. Nebst den eigentlichen Blockwerken werden Glockenapparate, System Joussetin, zur Verständigung der Posten untereinander angewendet.

Die Anzeige über die erfolgte Freigabe der Strecke wird durch ein optisches Zeichen in einem Fensterchen am Apparate (Fig. 6) bewirkt, welches gleichzeitig mit der Aufhebung der

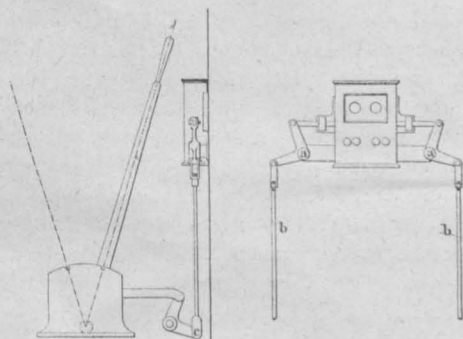


Fig. 6.

mechanischen Sperre des Signalhebels erscheint. Gleichzeitig ertönt auch die Joussetin'sche Glocke. Um in den Stationen, in welchen Züge aufgelöst oder von anderen Zügen überholt werden sollen, die Freigabe der anschließenden Blockstrecke, beziehungsweise das Signal des am Stationsende befindlichen Blockpostens zu ermöglichen, ist im Stationsbureau ein eigener Deblockierungstaster angeordnet, welcher in einem plombierten Kästchen verschlossen ist, dessen Schlüssel der Stationsvorstand in Verwahrung hat. Wenn mit dem Deblockierungstaster freigegeben wird, ertönt die Joussetin'sche Glocke nicht, und es erkennt sonach der Posten, ob der vorausgefahrte Zug die Station durchfahren hat oder nicht. Die Bethätigung der Blockwerke erfolgt mittels Batterieschwachströmen.

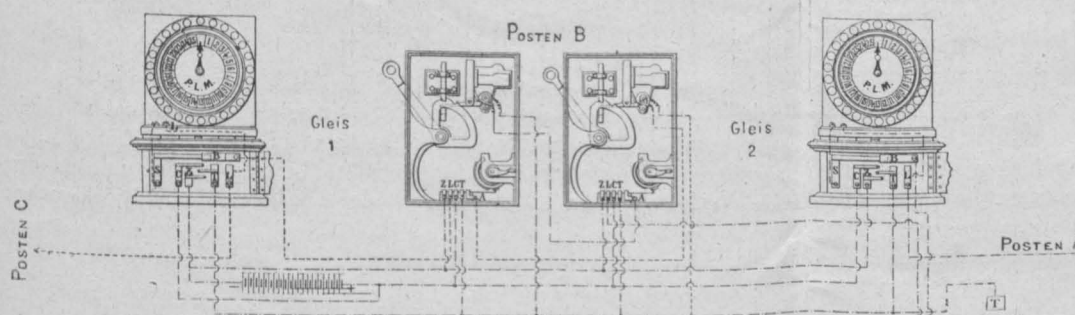


Fig. 7.

### 3. Blocksystem der Paris—Lyon—Méditerranée.

Das Blocksystem Tyer wird in neuerer Zeit nicht mehr gebaut, sondern durch ein neues, von der Paris—Lyon—Mittelmeerbahn construiertes System ersetzt, dessen neueste Type 1899 in Fig. 7, 8 und 9 dargestellt ist. Dasselbe ist ebenfalls für Batteriebetrieb eingerichtet, und wird zur Verständigung zwischen den Posten die Joussetin'sche Glocke benützt.

Der Signalhebel steht mit dem Blockwerk durch die Kurbel *M* in Verbindung, an deren Achse *o* der Sector *S* befestigt ist. Bei Haltstellung des Signales wird dasselbe in dieser Lage automatisch gesperrt, indem der Riegel *V V'* in die Einkerbung des Sectors bei *E* einfällt. Der Riegel nimmt gleichzeitig durch den Stift *d* eine Blende mit, und es erscheint im oberen Fensterchen an der Vorderseite des Blockwerkes die Aufschrift „Linie besetzt gegen *O*“. Bei der während der Haltstellung des Signales erfolgenden Drehung der Kurbel *M* von unten nach oben wird von derselben ein auf *O* drehbares Stück *q* von links nach rechts gedreht, welches eine schiefe Ebene *i* unter den Schnapper *n*

schiebt und diesen daher aus der Ausnehmung *f* der Contactscheibe *u* drückt. Die Scheibe *u* sowie der auf *O* befestigte Daumen *m* werden hiedurch frei beweglich. Dieser Daumen *m* dient zur Freigabe der rückwärts gelegenen, vom Zuge verlassenen Strecke *A—B*, und zwar durch Drehung desselben von links nach rechts. Während der Bewegung von *m* wird mittels zweier isoliert auf der Scheibe *u* befestigter Metallplatten *K<sub>1</sub> K<sub>2</sub>* der Zinkpol der Batterie *Z* mit der Linienleitung *L* und der Kupferpol *C* mit der Erde *T* verbunden. Die Zurückbewegung des Daumens *m* ist durch die Sperrzähne verhindert, in welche der Schnapper *t* eingreift. Hiedurch wird die mehrmalige Freigabe unmöglich gemacht. Bei Drehung des Daumens erscheint im unteren Fensterchen die Aufschrift: „Habe frei gegeben gegen *A*“ und im oberen Fensterchen des Blockwerkes in *A*: „Linie frei von *B*“. Durch die Verbindung der Leitungen *Z, L* und *CT* findet der Strom den Weg von der Batterie über *Z, L, S, B* zum nächsten Posten und dort, da in den beiden Endstellungen der Scheibe *u* der Contact der Linienleitung *L* mit dem Contact *A* durch die auf der Scheibe *u* isoliert befestigten Metallstücke *e<sub>1</sub> e<sub>2</sub>* hergestellt ist, in die Spulen des Elektromagnets *B* und durch die Erde *T* zum Kupferpol *C* der Batterie zurück. Neben den Spulen *B* ist ein Hufeisenmagnet *A* befestigt, an dessen Polenden zwei stählerne Hebelarme *L<sub>1</sub> L<sub>2</sub>* in einer bronzenen Achse gelagert sind, welche letztere außerdem einen bronzenen Arm *L* trägt. Die stählernen Hebelarme *L<sub>1</sub> L<sub>2</sub>* stützen sich gegen den weichen Eisenkern *D* der Spule *B*. Sobald, wie bei der Freigabe, ein negativer Strom die Spule *B* durchfließt, wird der Eisenkern *D* gleich magnetisch mit *L<sub>1</sub>* und *L<sub>2</sub>*, und die letzteren werden daher von *D* nicht gehalten. Die Feder *R* kann nun den Hebelarm *L* heben und damit auch den Riegel *V V'* aus der Ausnehmung *E* des Sectors *S* entfernen. Der Signalhebel ist somit frei beweglich geworden. Durch das Heben des Riegels hat dieser mittels des Stiftes *d* die Blende: „Linie besetzt gegen“ gehoben, und erscheint statt dieser die feste Blende mit der Aufschrift: „Linie frei gegen“. Bei der Freistellung des Signales wird durch die Abwärtsbewegung der Kurbel *M* das Stück *q* gehoben, und

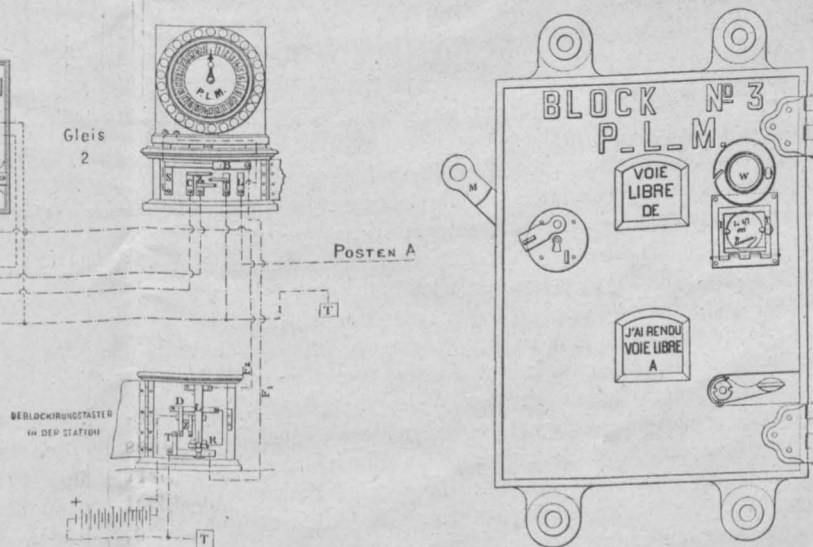


Fig. 8.

der an demselben isoliert befestigte Stift *g* drückt bei seiner Bewegung um die Achse *o* den Schnapper *t* aus der Scheibe *u*, und diese dreht sich nun infolge der Wirkung einer Spiralfeder von rechts nach links. Gleichzeitig drückt *g* aber auch die Contactfeder *Z* von der Scheibe ab, so dass kein Linienstrom kann. Der Stift *a* des Sectors *S* lässt die Blende mit der Aufschrift: „Linie frei für...“ vor das Controllfensterchen fallen, welche dort die fixe Blende deckt. Ein gewöhnlich unter Plombenverschluss gehaltener Nothtaster *F* gestattet durch Heben desselben, den Riegel *V V'* aus der Ausnehmung des Sectors *S* zu bringen, damit das Signal



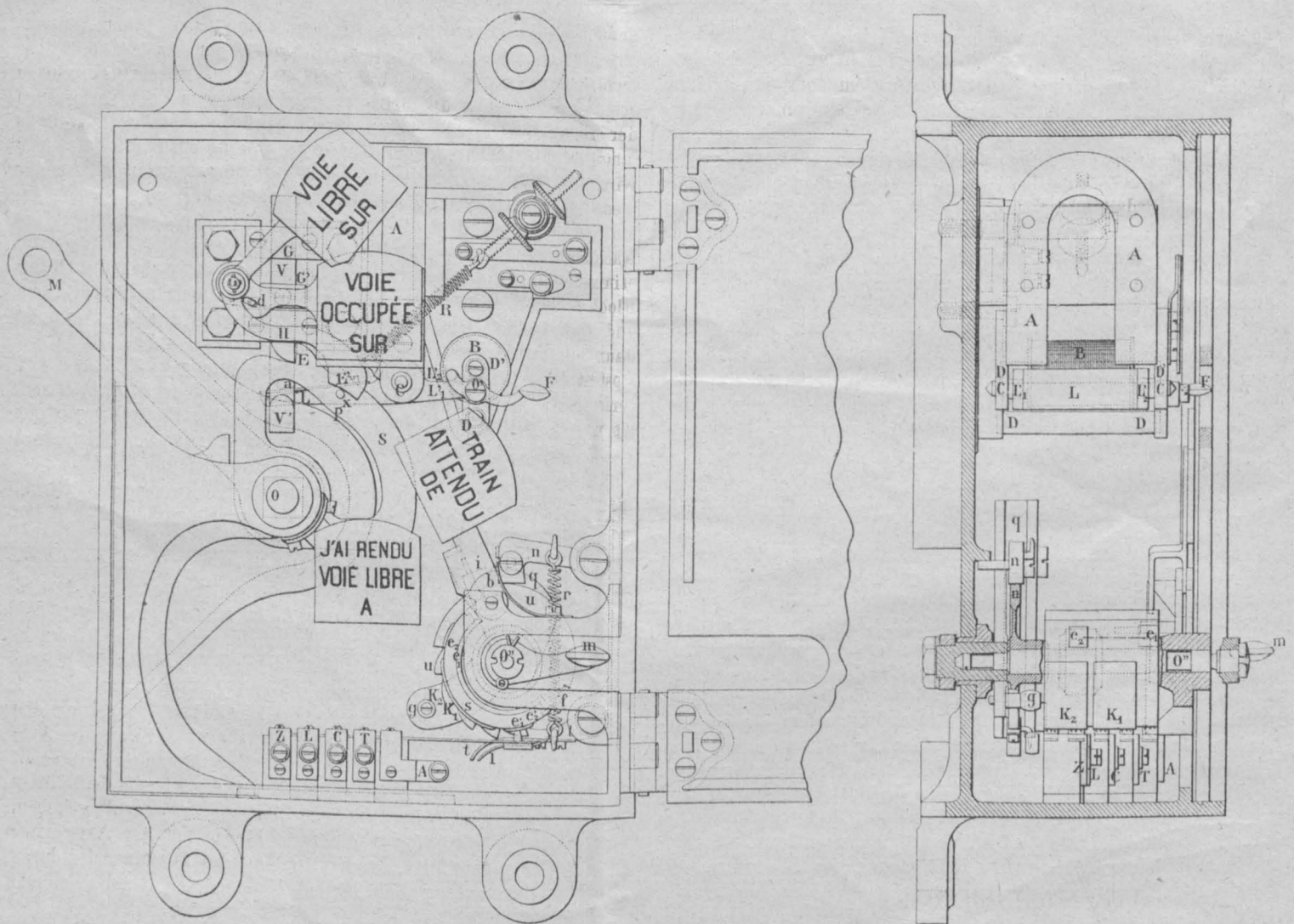


Fig. 9.

auf „Frei“ gestellt werden kann, auch wenn es nicht vom nächstgelegenen Posten freigegeben wurde.

Damit in Stationen bei Zugüberholungen die Freigabe des Abschlussblockes durch den Verkehrsbeamten erfolgen kann, ist im Verkehrsbureau ein Deblockierungstaster angeordnet. Derselbe wird durch einen besonderen Schlüssel verschlossen gehalten.

Dieses Blocksystem wurde auch für eingleisige Strecken umgestaltet, jedoch wurde hierbei auf das Vorhandensein von Zwischenposten nicht Rücksicht genommen. Es wurde lediglich die mechanische Abhängigkeit zwischen dem Ein- und dem Ausfahrtsignal jeder Station in der Weise hergestellt, dass durch Freistellung des einen Signales das andere Signal in der Haltstellung gesperrt wird. Die elektrische Einrichtung bedingt, dass die Freigabe eines Signales nur dann wiederholt werden kann, wenn für den vorangefahrenen Zug das Einfahrtsignal in die Haltstellung gebracht wurde. Eine Einwirkung des Zuges auf die Blocksignale findet nicht statt.

#### 4. Blocksystem Sarroste und Loppé.

Das auf den Französischen Staatsbahnen eingeführte Blocksystem von Sarroste und Loppé (Fig. 10, 11) wird ebenfalls mit Batterieströmen betrieben. Die Stellhebel der Blocksignale, welche stets mit Vorsignalen in Abhängigkeit stehen, werden durch einen elektrischen Sperrmechanismus normal in der Haltstellung verschlossen gehalten. Die Verständigung der Nachbarposten geschieht ebenfalls mittels Glockenapparaten, System Jousselein, und mittels Telephonen. Die Glocken Jousselein besitzen zwei Zeigerplatten. Die größere (1) dient für den Empfänger, die kleinere (2) für den Geber. Der Zeiger kann auf 13 Punkte eingestellt werden.

Zwischen den Posten ist nur eine Leitung erforderlich, wenn die Erde als Rückleitung genommen wird. Die Einschaltung der verschiedenen Apparate in diese Leitung erfolgt mittels der Kurbel K (Fig. 10), welche an der Vorderwand des Blockwerkes

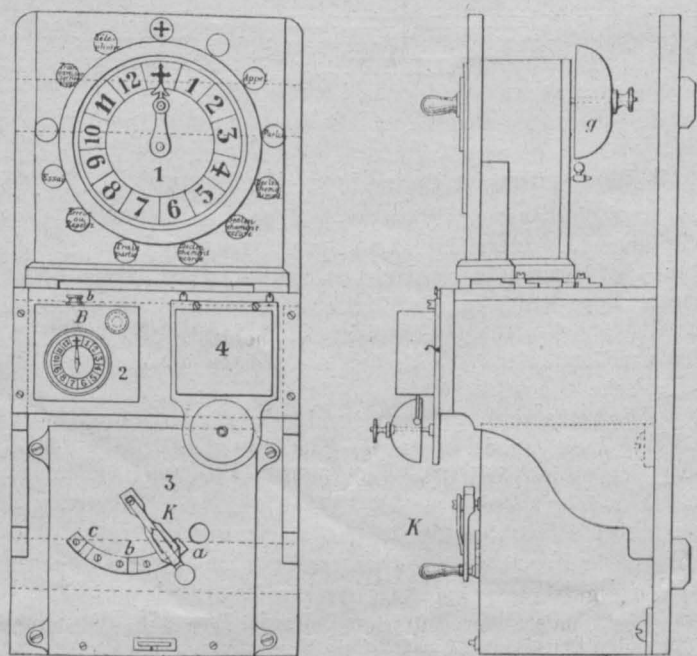


Fig. 10.



sichtbar ist. In der Ruhelage soll diese Kurbel bei jedem Posten nach rechts gerichtet sein, bei welcher Stellung die Glockenwerke Jousselin eingeschaltet sind. Wenn die Zeiger des Jousselin'schen Apparates auf Nr. 12 zeigen, sind die Telephone in die Linienleitung eingeschaltet. Die Einwirkung der Züge auf die Blockwerke findet durch Radcontacts statt, und wird die Freigabe der rückwärtigen Strecke nur dann möglich, wenn der Zug das Pedal befahren hat. Der Vorgang bei der Fahrt ist folgender: Der Posten *N*, welchem ein Zug gemeldet wurde, stellt bei Ruhelage der Blockkurbel durch viermaliges Niederdrücken des Knopfes *B* des Jousselinapparates die Zeiger des Glockenwerkes auf die Nummer 4, welche dem Zeichen „Freigabe verlangt“ entspricht. Wenn sich gleichzeitig auch die Kurbel des Blockwerkes in *M* in der mit „Achtung auf die Glocke“ bezeichneten Stellung (*a*) befindet, so circulierte ein elektrischer Strom zu diesem Posten, und es stellt sich hiedurch der Zeiger der großen Zeigerplatte des Glockenwerkes in *M* auf die

gewichte *Y* zum Abfall bringt. Dieser Contactschluss wird durch Erscheinen einer Blende im Controffensterchen sichtbar. Der zweite Contact *gh* wird bei Haltstellung des Signalhebels geschlossen, während der dritte Contact *S U*, wie erwähnt, während der Bewegung der Kurbel von rechts nach links durch Metalllamellen *cd* auf der Contactscheibe *S* vorübergehend geschlossen wird. Es kann sonach die Freigabe nach rückwärts nur erfolgen, wenn der eigene Signalhebel des Postens auf „Halt“ steht und ein vorangefahrener Zug tatsächlich die Strecke verlassen hat. Nachdem der Posten *N* durch die Glocke Jousselin die Zustimmung zur Freigabe erhalten hat, stellt er die Kurbel *K* des Blockwerkes in die Mittelstellung (*b*) auf „Freigabe erhalten“ und sodann den Signalhebel auf „Frei“. Der Freigabestrom geht dann von der Batterie des Postens *M* über *N L*, Glocke, Linie zu Posten *N*, *A C*, den Contact *gh* am Signalhebel, Erde *T* zur Batterie *M* zurück. Hierbei ertönt beim Posten *M* die Glocke, und dieser ist nun verständigt, dass die Freigabe erfolgt ist. Hierauf stellen

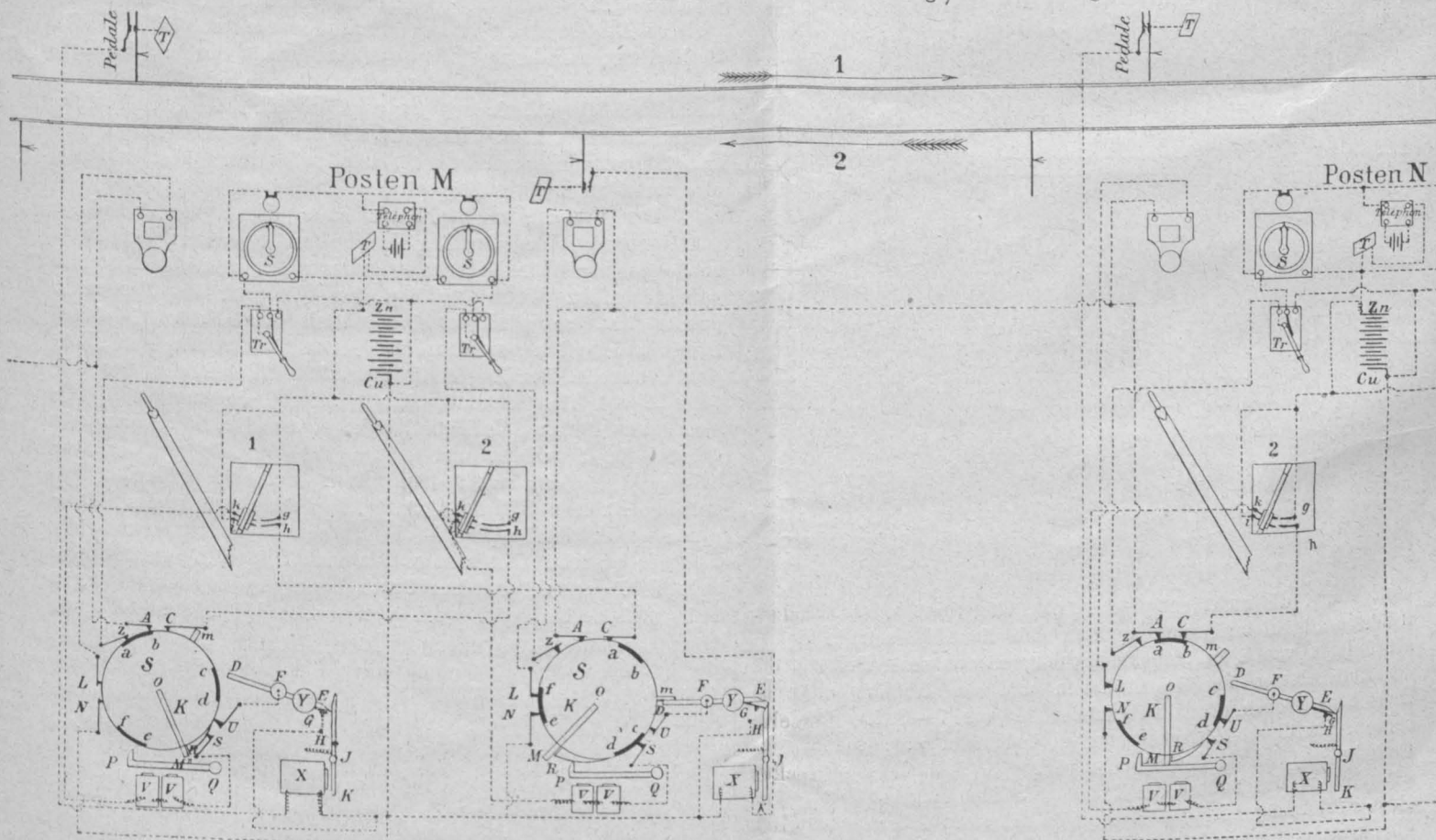


Fig. 11.

selbe Nummer 4 ein und zeigt damit unter gleichzeitigem Ertönen einer Glocke *g* die Aufforderung zur Freigabe an. Der Posten *M* stellt nun, vorausgesetzt, dass kein Hindernis für die Zugfahrt besteht, die Kurbel seines Blockwerkes von rechts nach links in die zweite Endlage (*c*), welche mit „Freigabe erteilt“ bezeichnet ist. Dies kann nur dann geschehen, wenn die Kurbel nicht mechanisch gesperrt ist, d. i. wenn der Ansatz *R* (Fig. 11) der an der Kurbelwelle befestigten Contactscheibe *S* nicht an den Anker *P* des Elektromagnets *V V* anstößt. Diese Sperrung wird während der Bewegung der Kurbel durch einen elektrischen Strom der Batterie des Postens *M* aufgehoben, dessen Leitung drei Unterbrechungsstellen hat. Damit der Strom circulieren kann, müssen die drei Unterbrechungsstellen der Leitung geschlossen sein, was einerseits dadurch geschieht, dass ein über das Pedal gefahrener Zug den Contact *GH* im Blockwerk hergestellt hat, indem der Batteriestrom von dem Schienencontacte durch den Elektromagnet *x* geleitet wurde, welcher den zweiarmigen Anker *JK* anzieht und dadurch den auf der Spitze desselben aufruhenden, zweiarmigen Hebel *DE* mit dem Ueber-

*M* und *N* die Kurbeln *K* der Blockwerke wieder in die rechtsseitige Lage (*a*), worauf die Glocke verstummt und die Möglichkeit zur weiteren Verständigung gegeben ist. Bevor die Kurbel *K* des Postens *M* in die Stellung *c* gekommen ist, hat ein Ansatz *m* der Contactscheibe *S* den Hebel *DE* wieder in die Normallage gebracht, in welcher er sich auf den Ankerhebel *KJ* stützt, und bei welcher der Contact *GH* unterbrochen ist. Bei dem Versuche, die Kurbel aus der Lage *a* in die Lage *c* zu bringen, findet der Ansatz *R* seine Hemmung durch den Anker *P Q*, welche erst aufgehoben wird, wenn ein Zug das Pedal passiert. Damit der Anker *P Q* auch bei einem Bruch der Feder, welche ihn nach aufwärts zieht, vor dem Vorbeigang von *R* nach aufwärts gehoben wird, ist noch ein Ansatz vor *R* an der Scheibe angebracht, welcher ihn vorübergehend hebt.

##### 5. Mechanisches Blocksystem der Französischen Ostbahn.

Die Französische Ostbahn hat für ihre sehr stark befahrene Vincennes Linie ein rein mechanisches Blocksystem (Fig. 12, 12 a, 13) ausgearbeitet, welches an Stelle der bisherigen elektrischen Signal-



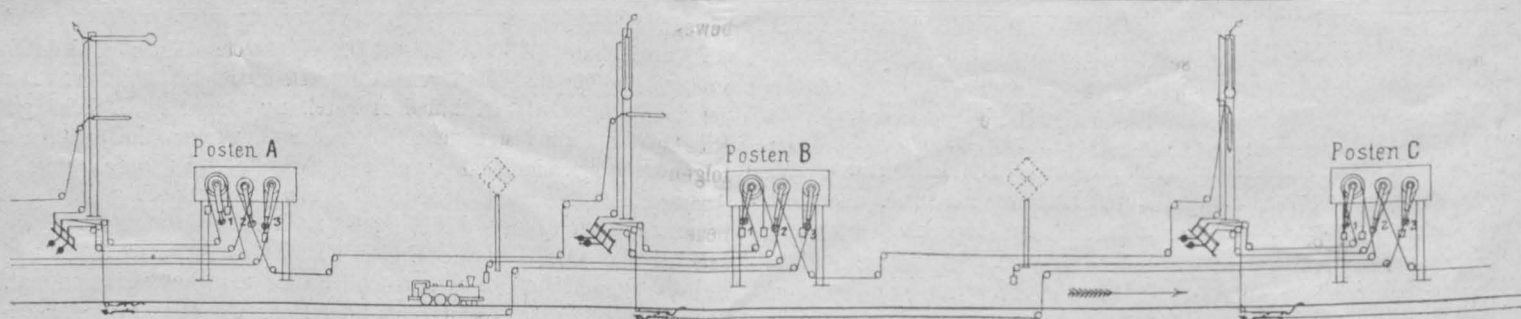


Fig. 12.

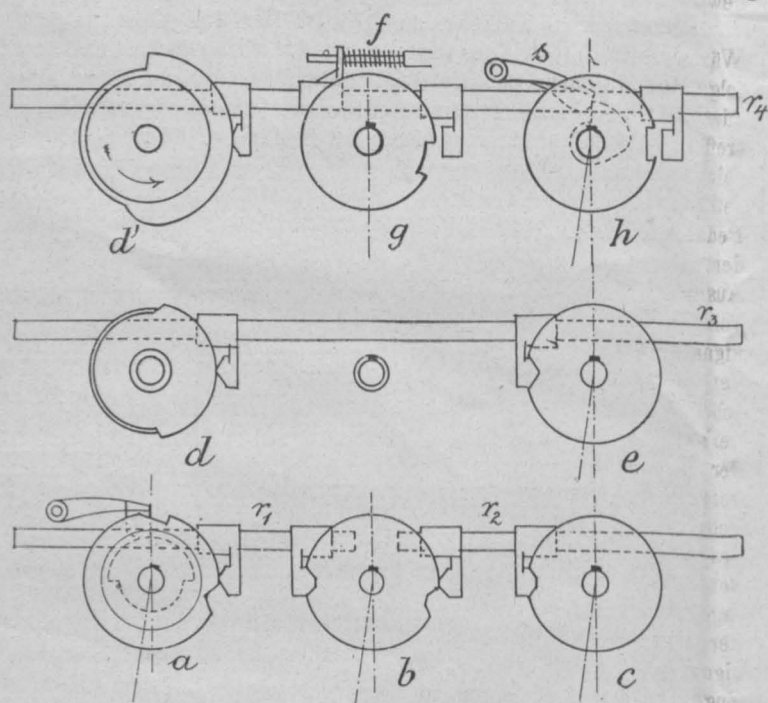


Fig. 12a.

einrichtung, die nicht entsprochen hat, eingeführt wurde. Bei der früheren Signaleinrichtung konnten sich die Züge nur in Raumabschnitten von 2 km ungehindert folgen, was unter Einrechnung des Zeitverlustes für das Anhalten und die Abfahrt aus den Zwischenstationen einem Folgeintervalle von 7–8 Minuten entsprach. Da dieser Zwischenraum zu bedeutend war, so hat die Ostbahn die Anzahl der Signale verdoppelt, so dass eines vor der Station, das andere am Ende der Station eingeschaltet wurde. Ihre Entfernung beträgt daher im allgemeinen 400 m, wenn sich eine Station innerhalb der Blockstrecke befindet, 800 m, wenn keine Zwischenstation vorhanden ist. Die Blocksignale wurden mit Vorsignalen combinirt, welche die Stellung des Hauptblocksignales wiederholen und den Maschinenführer nicht zum Anhalten verpflichten. Mit den kurzen Blockstrecken war es natürlich möglich, statt der elektrischen Signale mechanische Apparate anzuordnen, welche weniger Störungen unterworfen und leichter zu erhalten sind, und welche ebenfalls die Herstellung der vollständigen Abhängigkeit gestatten. Die Blocksignale werden durch die Züge selbst mittels Pedalen, System Aubine, auf „Halt“ gestellt.

Jeder Zwischenposten (Fig. 12) besitzt ein Stellwerk mit drei Kurbeln, von denen eine zur Stellung des Vorsignales, die zweite zur Stellung des Hauptblocksignales und eines Vormeldesignales beim nächstvorliegenden Blockposten, die dritte zur Freigabe der rückwärtigen Blockstrecke dient, welche durch die Einschaltung des Pedales Aubine (Fig. 13) des Blocksignales des rückwärts gelegenen Blockpostens (A) geschieht. Das Vormeldesignal ist in gleicher Weise wie beim Blocksystem Lartigue als kleiner Arm am Signalmaste des Blocksignales ausgebildet, welcher für die fahrenden Züge keine Gültigkeit hat. Das Stellwerk enthält mechanische Riegelvorrichtungen, durch welche die

Abhängigkeit zwischen den drei Kurbeln erzielt wird. Das Vorsignal kann immer beliebig auf „Vorsicht“ oder „Frei“ gestellt werden, wenn das Hauptsignal auf „Frei“ steht. Sobald das Hauptsignal aber auf „Halt“ steht, muss das Vorsignal „Vorsicht“ zeigen. Wenn das Hauptsignal durch den Zug mittels des Pedales Aubine auf „Halt“ gestellt wurde, so kann dessen Freistellung nur dann wieder erfolgen, wenn der in der Zugrichtung vorausliegende Posten mittels der Stellwerkskurbel mechanisch die Erlaubnis hiezu gegeben hat. Die Wiederholung dieser Erlaubnis kann nur stattfinden, wenn dieser Posten sein Hauptsignal vorher zum zweitenmale auf „Halt“ gestellt hatte, also wenn ein zweiter Zug vorübergefahren ist.

Der Vorgang bei der Fahrt eines Zuges von A nach C ist folgender: Wenn der Zug den Posten A passiert hat, wird er in gleicher Weise gedeckt, wie dies weiter unten für Posten B beschrieben ist. Wenn der Zug das Vorsignal des Postens B passiert hat, so wird dasselbe mittels der Kurbel 1 durch Drehung derselben von links über oben nach rechts auf „Vorsicht“ gestellt. Der Zug stellt hierauf bei Passierung des Pedales P das Hauptblocksignal auf „Halt“, indem der Hebelarm h des Pedales die Einfallklinke K aus dem Riegelansatz r der Scheibe S aushebt und sonach das Gewicht des Winkelhebels  $W_1$ , welcher mit S durch einen Drahtzug verbunden ist, auf den Rahmen R drückt, an welchem das Gestänge des Signalarmes angreift und hiedurch die Bewegung des letzteren in die Haltlage bewirkt. Dieses kann nun vom Posten B nicht wieder auf „Frei“ gestellt werden. Durch Umlegung der Kurbel 2 von links nach rechts wird auch der zweite Winkelhebel  $W_2$  am

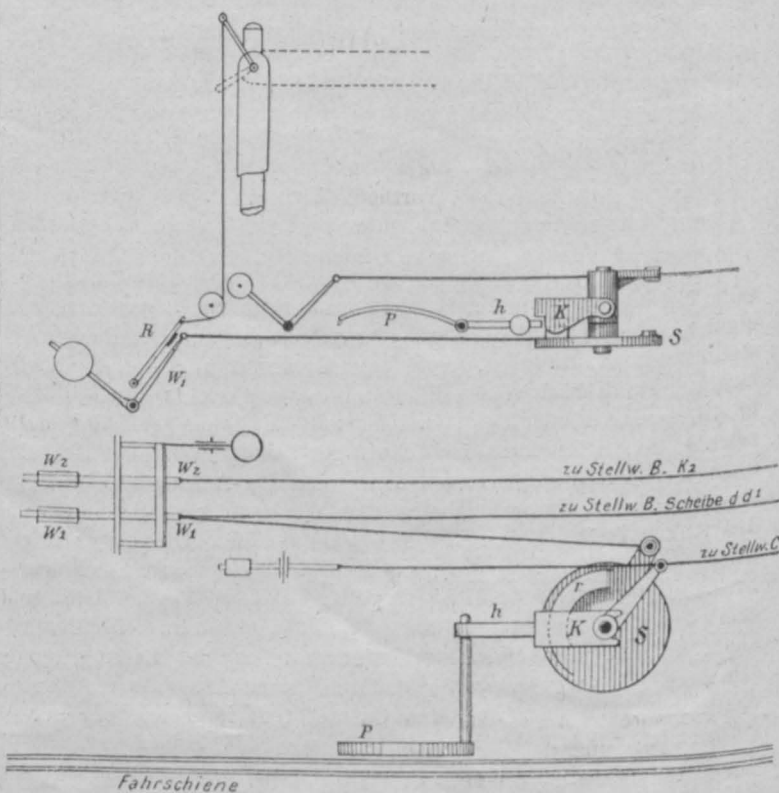


Fig. 13.

Blocksignal in die der Haltstellung des Signales entsprechende Lage gebracht, so dass dieses sich nun auf „Halt“ stellen würde, wenn dies nicht schon durch den Zug bewirkt worden wäre. Gleichzeitig wird auch das Vormeldesignal des Postens *C* in die Horizontalstellung gebracht, die Annäherung des Zuges damit gemeldet. Hierauf wird die rückwärtige Blockstrecke *AB* wieder freigegeben, d. h. die Erlaubnis zur Stellung des Blocksignales *A* ertheilt. Dies geschieht mittels der Kurbel 3, indem dieselbe zuerst von links nach rechts und hierauf wieder zurückgedreht und dadurch die Pedalvorrichtung Aubine des Blocksignales vom Posten *A* wieder eingekuppelt wird. Bei der ersten Bewegung der Kurbel 3 wird die Einfallklinke *K* des Pedals vor den Riegelansatz gebracht und fällt in denselben ein, bei der Zurückbewegung der Kurbel wird die Scheibe *S* von *K* mitgenommen, der Winkelhebel *W*<sub>1</sub> vom Signalrahmen *R* abgehoben und der von *w'* zum Stellwerk *A* führende Drahtzug nachgelassen, welcher nun durch das Gegengewicht am Stellwerk die Scheiben *d d'* des Riegelmechanismus (Fig. 12 *a*) und zugleich ein optisches Zeichen am Stellwerk bewegt, durch welches dem Wärter die Freigabe kenntlich gemacht wird.

Bei der Umstellung der Kurbel 2 wird der Winkelhebel *W*<sub>2</sub> vom Signalrahmen abgehoben, und der Signalarm ist nun sich selbst überlassen und fällt durch sein Uebergewicht ab. Nachdem der Zug bei *C* eingetroffen ist und das Blocksignal auf „Halt“ gestellt hat, wird vom Posten *C* nach Umlegung der Kurbeln 1 und 2 durch Hin- und Zurückbewegung der Kurbel 3 das Pedale des Blocksignales *B* wieder eingekuppelt und hiedurch die Strecke *B—C* freigegeben.

Die Abhängigkeit zwischen Hauptsignal und Vorsignal ist durch die Quersperrung zwischen den auf den Wellen der Kurbeln 1 und 2 befestigten Scheiben *a* und *b* (Fig. 12 *a*) erzielt; die Abhängigkeit zwischen dem Hauptsignal und der Kurbel 3, wonach das Hauptsignal auf „Halt“ stehen muss, bevor die Kurbel 3 aus der Ruhelage gebracht werden kann, und umgekehrt, ist durch die Quersperrung zwischen den Scheiben *b* und *c* erzielt, von denen erstere auf der Welle der Kurbel 2, die letztere auf der Welle der Kurbel 3 befestigt ist. Die Umlegung der Kurbel 3 kann ferner nur stattfinden, wenn der Zug das Pedal befahren hat, weil dann die auf einer besonderen Achse sitzende Doppelscheibe *d d'* durch den Drahtzug von *W*<sub>1</sub> so verdreht wird, dass die Scheiben *e* und *h* der Kurbelwelle 3

bewegt werden können. Die Freigabe der Strecke kann nur einmal erfolgen, weil der Schnapper *s*, welcher in die Riegelstange *r*<sub>4</sub> eingreift und deren Bewegung hindert, bei der Drehung der Kurbel 3 aus dem Einschnitt gehoben wird und daher die Riegelstange freilässt, welche nun, dem Drucke der Feder *f* folgend, nach Rückkehr der Kurbel 3 in die Ruhelage den Ansatz *n* in die Ausnehmung der Scheibe *i* drückt und nun die neuerliche Umstellung der Kurbel 3 hindert. Durch den Ansatz *n* wird gleichzeitig auch die auf der Kurbelwelle 2 sitzende Scheibe in der der Haltstellung des Signales entsprechenden Lage festgehalten, bis die Deblockierung vom nächsten Posten aus erfolgte, welcher die neuerliche Zurückdrehung der Scheibe *d d'* bewirkt.

Nachdem die Verriegelungsvorrichtung im Stellwerk den Wärter zwingt, die Handhabungen in der nothwendigen Reihenfolge durchzuführen, so ist es in Stationen, wo Züge verbleiben oder aufgelöst werden, nothwendig, besondere Vorkehrungen zu treffen, damit die Deblockierung der vorliegenden Strecke erfolgen kann, ohne die folgende zu blockieren. Um dies zu erreichen, ist das Blocksignal dieser Stationen nicht mit dem Pedal Aubine, sondern mit einem Auslöser versehen, welcher mit dem Stellwerk verbunden ist. Außerdem ist in der Nähe dieses Auslösers ein Unterbrechungshebel angeordnet. Dieser Hebel ist vom Stellhebel unabhängig, hingegen vom Hebel des Versubsignales abhängig gemacht. Der Unterbrechungshebel ist mit der Leitung des Vorsignales und mit dem Drahtzug zur Aubineschen Vorrichtung am Blocksignal des vorgelegenen Blocksignales verbunden. Wenn ein Zug in der Station verbleibt, bedient sich der Signalwärter nicht der Kurbel des Stellwerkes. Er deckt vorerst den Zug mit dem Vorsignal, indem er den Unterbrechungshebel zieht, dann mit dem Haupt-Versubsignal ebenfalls mittels des Hebels dieses Signales. Wenn der Zug verschoben ist, legt der Wärter den Hebel des Unterbrechungssignales in die Ruhelage, wodurch das Vorsignal auf „Frei“ zeigt und gleichzeitig der vorgelegene Posten deblockiert wird. Sodann wird das Hauptsignal auf „Frei“ gestellt. Bei der Abfahrt des zurückgesetzten Zuges benützt der Wärter die Kurbeln seines Stellwerkes, jedoch ohne die Kurbel 3, da ja der vorhergehende Posten schon mittels des Unterbrechungshebels deblockiert wurde.

(Schluss folgt.)

## Mittheilungen über den thermischen Motor, System Diesel.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 13. Februar 1901 von R. Diesel, Ingenieur in München.

(Schluss zu Nr. 36.)

Um sich zu überzeugen, ob die aufgezählten technischen und volkswirtschaftlichen Vortheile auch erreichbar sind, ist es nöthig, an der Hand von Zahlen einen Vergleich zu unternehmen zwischen denjenigen Motoren, welche die festen Brennstoffe ausnutzen, den Dampfmaschinen und den Kraftgasmotoren, und denjenigen, welcher die allgemeine Verwendung flüssiger Brennstoffe in ökonomischer Weise gestattet, dem Dieselmotor.

Zu diesem Zwecke ist von ersten Fachleuten Oesterreich-Ungarns eine vergleichende Zusammenstellung der Anlage- und Betriebskosten dieser diversen Maschinengattungen aufgestellt worden, welche hier vorliegt (S. 610).

In dieser Tabelle sind die Preise der Dampfmaschinen, der Kraftgasanlagen und Motoren sowie der verschiedenen Zubehörungen die in Oesterreich-Ungarn durchschnittlich üblichen. Dampfmaschinen sind durchweg als Condensationsmaschinen angenommen, obgleich in vielen Fällen, namentlich in Klein- und Mittelindustrien und innerhalb der Städte, genügend Condensationswasser nicht vorhanden ist. (In solchen Sonderfällen treten die Vortheile des Dieselmotors noch deutlicher zutage.) Die für Dieselmotoren angesetzten Preise sind diejenigen der österreichischen und ungarischen Preisliste. Die in die Zeilen 6, 7, 8, 9, 10 der Tabelle eingesetzten Preise sind von Fachleuten als angemessen bezeichnet worden.

Aus Zeile 11 geht hervor, dass die Dampfanlage unter allen Umständen die theuerste ist, was noch umso deutlicher hervortreten würde, wenn Schwierigkeiten in der Wasserbeschaffung bestehen, wenn kostspielige Anlagen für Kesselwasserreinigung erforderlich sind, und dergl. Der Dieselmotor ist für kleine und mittlere Anlagen billiger als die Kraftgasanlage, für große Kräfte dagegen ist letztere etwas billiger. Immerhin sind die Unterschiede zwischen den einzelnen Anlagen zu unwesentlich, um darauf weitgehende Schlussfolgerungen zu basieren, namentlich, solange man es mit allgemeinen Verhältnissen zu thun hat, wie sie hier nothwendigerweise angenommen werden müssen.

Im großen und ganzen darf wohl ausgesprochen werden, dass die drei Arten von Anlagen durchschnittlich ungefähr gleichviel kosten.

Zeile 12—16 der Tabelle enthalten die übliche Verzinsung und Abschreibung; Zeile 16 ist nach Angabe des Herrn Körtling, Hannover, berechnet; Zeile 14, Maschinist, bedarf der Bemerkung, dass bei Dampfanlagen und Kraftgasanlagen des Dampfkessels und Generators wegen und wegen der Manipulationen mit Kohlen, Schlacken, des Anheizens etc. für kleine und mittlere Anlagen ein Maschinist, für große Anlagen Maschinist und Heizer angenommen ist; der Dieselmotor dagegen läuft bei kleinen und mittleren Anlagen unter der Aufsicht eines auch



Tabelle I. Vergleich der Betriebskosten zwischen Dampfmaschine, Kraftgas-Anlage und Dieselmotor für Oesterreich und Ungarn.

Größe der Anlage		25 PS			50 PS			100 PS		
Art der Anlagen		Dampf- anlage, 1stufige Cond.-M.	Kraftgas- anlage	Diesel- motor	Dampf- anlage, 2stufige Cond.-M.	Kraftgas- anlage	Diesel- motor	Dampf- anlage, 2stufige Cond.-M.	Kraftgas- anlage	Diesel- motor
1	Dampfkessel, Armatur, Einmauerung, Speisevorrichtung K	8.250	—	—	11.800	—	—	16.500	—	—
2	Kraftgas-Anlage nebst Montage . . . . .	—	5.300	—	—	8.850	—	—	11.800	—
3	Dampfmaschine mit Zubehör und Aufstellung . . . . .	7.100	—	—	11.200	—	—	21.200	—	—
4	Gasmotor " " " " " . . . . .	—	9.400	—	—	14.200	—	—	21.200	—
5	Dieselmotor " " " " " . . . . .	—	—	16.100	—	—	28.227	—	—	44.000
6	Rohrleitungen . . . . .	1.060	710	350	2.000	1.100	470	3.500	1.400	700
7	Fundamente . . . . .	360	590	470	710	880	700	1.180	1.180	1.060
8	Maschinen- und Kesselhaus . . . . .	5.300	5.300	5.300	7.000	7.000	5.300	10.000	10.000	7.000
9	Schornstein . . . . .	1.180	—	—	1.780	—	—	2.250	—	—
10	Grundflächen . . . . .	940	830	470	1.400	1.200	590	2.360	1.770	940
11	Gesamt-Anlagekosten . . . . . K	24.190	22.130	20.890	35.890	33.230	35.287	56.990	47.350	53.700
12	Verzinsung 6% von 11. . . . . K	1.450	1.325	1.255	2.160	1.990	2.120	3.400	2.820	3.220
13	Abschreibung 7% von 1 bis 7. . . . . K	1.170	1.120	1.185	1.800	1.750	2.060	2.960	2.500	3.200
	" 2 1/2% " 8 " 9 . . . . . K	160	135	90	220	175	180	360	250	175
14	Maschinist und Heizer à K 4, bzw. K 2.40 per Tag . . . . .	1.200	1.200	300	1.200	1.200	600	1.920	1.920	1.200
15	Schmier- und Putzmittel . . . . .	470	470	470	590	590	590	760	760	760
16	Unterhaltung 4% von 1 } Körtling, . . . . .	330	—	—	470	—	—	660	—	—
	" 2% " 2-6 } Z. d. V. D. I. . . . .	145	310	322	260	580	563	495	960	880
	" 1% " 7-9 } 1899 . . . . .	70	60	40	95	80	60	135	110	80
17	Brennstoff-Kosten pro 3000 Betriebsstunden p. Jahr bei einem angenommenen Dampf-, bzw. Brennstoff- Verbrauch pro eff. PS/Std. . . . . kg	15	0.65	0.23	13	0.6	0.22	11	0.55	0.21
	a) Ostrauer Förder-Kohle { Wien 100 kg K 2.20 K	3.960	—	—	6.900	—	—	11.650	—	—
	(Verd. = 6.24) { Budapest 100 " " 2.80 " . . . . .	5.050	—	—	8.750	—	—	14.800	—	—
	b) Zsilthaler Förder-Kohle { Wien 100 " " 2.90 " . . . . .	4.750	—	—	8.250	—	—	13.900	—	—
	(Verd. = 6.86) { Budapest 100 " " 2.22 " . . . . .	3.640	—	—	6.300	—	—	10.700	—	—
	c) Totiser Braun-Kohle { Wien 100 " " 1.64 " . . . . .	3.550	—	—	6.150	—	—	10.400	—	—
	(Verd. = 5.21) { Budapest 100 " " 1.44 " . . . . .	3.120	—	—	5.400	—	—	9.150	—	—
	d) Anthracit (Uj-Bánjäär) { Wien 100 " " 2.74 " . . . . .	—	1.335	—	—	2.460	—	—	4.520	—
	{ Budapest 100 " " 2.14 " . . . . .	—	1.040	—	—	1.930	—	—	3.540	—
	e) Rohöl 100 kg K 6.— . . . . .	—	—	1.035	—	—	1.980	—	—	3.780
	f) " 100 " " 8.— . . . . .	—	—	1.380	—	—	2.640	—	—	5.040
	g) " 100 " " 10.— . . . . .	—	—	1.725	—	—	3.300	—	—	6.300
	h) " 100 " " 12.— . . . . .	—	—	2.060	—	—	3.960	—	—	7.560
18	Gesamt-Betriebskosten per Jahr:									
	a) { Wien . . . . . } K	8.955	—	—	13.695	—	—	22.340	—	—
	{ Budapest. . . . . } " . . . . .	10.045	—	—	15.545	—	—	25.490	—	—
	b) { Wien . . . . . } " . . . . .	9.745	—	—	15.045	—	—	24.390	—	—
	{ Budapest. . . . . } " . . . . .	8.635	—	—	13.095	—	—	21.390	—	—
	c) { Wien . . . . . } " . . . . .	8.445	—	—	12.945	—	—	21.090	—	—
	{ Budapest. . . . . } " . . . . .	8.115	—	—	12.195	—	—	19.840	—	—
	d) { Wien . . . . . } " . . . . .	—	5.955	—	—	8.725	—	—	13.570	—
	{ Budapest. . . . . } " . . . . .	—	5.660	—	—	8.195	—	—	12.590	—
	e) { " " " " " } " . . . . .	—	—	4.697	—	—	8.105	—	—	13.295
	f) { " " " " " } " . . . . .	—	—	5.042	—	—	8.765	—	—	14.555
	g) { " " " " " } " . . . . .	—	—	5.387	—	—	9.425	—	—	15.815
	h) { " " " " " } " . . . . .	—	—	5.722	—	—	10.085	—	—	17.075
19	Betriebskosten per eff. PS/Std.:									
	a) { Wien . . . . . } K	0.119	—	—	0.091	—	—	0.074	—	—
	{ Budapest. . . . . } " . . . . .	0.134	—	—	0.103	—	—	0.085	—	—
	b) { Wien . . . . . } " . . . . .	0.130	—	—	0.100	—	—	0.081	—	—
	{ Budapest. . . . . } " . . . . .	0.115	—	—	0.087	—	—	0.071	—	—
	c) { Wien . . . . . } " . . . . .	0.112	—	—	0.086	—	—	0.070	—	—
	{ Budapest. . . . . } " . . . . .	0.108	—	—	0.081	—	—	0.066	—	—
	d) { Wien . . . . . } " . . . . .	—	0.079	—	—	0.058	—	—	0.045	—
	{ Budapest. . . . . } " . . . . .	—	0.075	—	—	0.054	—	—	0.042	—
	e) { " " " " " } " . . . . .	—	—	0.0625	—	—	0.054	—	—	0.044
	f) { " " " " " } " . . . . .	—	—	0.0675	—	—	0.058	—	—	0.048
	g) { " " " " " } " . . . . .	—	—	0.0716	—	—	0.063	—	—	0.053
	h) { " " " " " } " . . . . .	—	—	0.0765	—	—	0.067	—	—	0.057

anderweitig beschäftigten Mannes, da Brennstoffmanipulationen nicht existieren, Vorbereitungen zum Anlassen nicht erforderlich sind etc. Für diesen Dienst ist bei kleinen Anlagen täglich eine Krone, dagegen für große Anlagen ein ganzer Maschinist angenommen, wie es thatsächlich der Praxis entspricht.

Der Dampfverbrauch bei Dampfmaschinen ist, wenn man das Anheizen und die Wärmeverluste in den täglichen Pausen berücksichtigt, in der Tabelle sehr günstig angenommen; für Kraftgasanlagen sind die günstigsten für die betreffenden Größen überhaupt bekannten Resultate zugrunde gelegt; für Dieselmotoren die durch viele officiële Versuche festgesetzte Verbrauchsziffer.

Die Kohlenarten und -Preise sind ganz nach den Angaben österreichisch-ungarischer Fachleute eingesetzt; die Kosten hiefür sind jeweils für Wien und Budapest, und zwar für vier gebräuchliche Kohlensorten, angegeben. Der Preis des Rohöls schwankt natürlich sehr zwischen dem Productionsort und den davon entfernten Gegenden. An den eigentlichen galizischen Gruben ist ein Preis von K 6 per 100 kg für motorisches Rohöl erzielbar. Wenn also K 6 ungefähr einen Minimalpreis darstellen, so kann man K 12 per 100 kg als einen Maximalpreis ansehen. In der Tabelle sind gleichsam vier Zonen angenommen, in welchen der Erdölpreis um jeweils K 2 verschieden ist, so dass man je nach der Marktlage und den sonstigen Umständen die gerade für einen Sonderfall in Betracht kommende Zahlenreihe wählen kann.

Aus allen diesen Angaben berechnen sich Zeile 18 a—h Gesamtkosten per Jahr, Zeile 19 a—h Betriebskosten per eff. PS-Std.

Hier zeigt sich, dass die Dampfmaschine unter allen Umständen den theuersten Betrieb ergibt, selbst dann noch, wenn man für die Dampfmaschine die allergünstigsten Zahlen und für andere Anlagen, namentlich für den Dieselmotor, die allerungünstigsten Verhältnisse annimmt (theuersten Brennstoff). Für kleine und mittlere Anlagen ist der Dieselmotor auch der Kraftgasanlage gegenüber ein wesentlich billigerer Betrieb, während sich für große Anlagen die beiden Kraftquellen ungefähr das Gleichgewicht halten bis zum mittleren Oelpreis, wogegen bei hohem Oelpreis die Kraftgasanlage im Vortheil bleibt. In diesem letzteren Falle müssen dann die anderen Eigenschaften der betriebenen Anlage, wie Einfachheit, Sauberkeit, Bequemlichkeit, eventuell Transportfähigkeit, Geschicklichkeit des Personals etc., die ausschlaggebenden Momente bilden.

Des Interesses halber und zum Vergleich sei noch eine ähnliche Zusammenstellung auch für das wichtige Petroleumland Russland gegeben (S. 612). Diese Tabelle II ist von dortigen Fachleuten ausgerechnet.

Dort ist der Unterschied der Betriebskosten unter allen Umständen zu Gunsten des Dieselmotors, auch der Kraftgasanlage gegenüber; geradezu enorm ist die Betriebsersparnis des Dieselmotors gegenüber der Dampfmaschine; durchschnittlich kostet dort der Betrieb des Dieselmotors die Hälfte und weniger als derjenige der Dampfmaschine; bei kleinen Anlagen sogar wesentlich weniger. Wenn man dazu die Einfachheit der Dieselmotoranlage und ihre sonstigen Vortheile in Betracht zieht, so kann eigentlich über die Art der zu wählenden Anlage dort kaum ein Zweifel bestehen.

In dem Petroleumlande Amerika liegen die Verhältnisse ähnlich, obgleich dort mit wesentlich anderen Kohlen- und Maschinenpreisen zu rechnen ist. Diese Verhältnisse ändern sich natürlich für jedes Land.

Aber selbst für nicht ölproducierende Länder fallen derartige Rentabilitätsberechnungen noch meist zu Gunsten des Dieselmotors aus, sofern nicht durch unverhältnismäßig hohe Zölle oder Verbrauchssteuern künstliche Hindernisse existieren. Für England z. B. hat Prof. Unwin in London, eine der ersten Fachautoritäten Englands, nach eingehender Untersuchung des Dieselmotors ausführliche Berechnungen angestellt und darüber einen interessanten Bericht verfasst, dessen ganze Wiedergabe hier zu weit führen würde. Es genüge, dessen Schlussfolgerung anzuführen, welche, wie folgt, lautet:

„Betriebskosten für die effective Pferdestärke-Stunde in Pence:

Dampfmaschine, Classe A (gute Verbund-Condensationsmaschine von 50—100 PS) . . . . .	0.24,
Dampfmaschine, Classe B (einfache Condensationsmaschine ähnlicher Größe) . . . . .	0.36,
Dampfmaschine, Classe C (gewöhnliche Dampfmaschine ohne Condensation ähnlicher Größe) . . . . .	0.48,
Dieselmotor . . . . .	0.30.

Es ist hieraus zu ersehen, dass eine PS-Stunde des Dieselpetroleummotors weniger kostet als eine Dampfpferdekraft, ausgenommen bei einer guten Verbund-Condensationsdampfmaschine; im Vergleich zu letzterer werden sich die Kosten des Dieselmotors um wenigstens höher stellen. Ich glaube, dass in den meisten Fällen die Dampfkraft mehr kosten wird, als ich angenommen habe, und dass, wenn der Raum, den ein Kessel einnimmt, und die Störungen und die Gefahren beim Gebrauch eines Kessels in Betracht gezogen werden, wohl gut angenommen werden kann, dass der Dieselmotor praktisch in allen Fällen den Vorzug hat. Ich habe Dampfmaschinen von 50—100 PS eingehend geprüft. Bei kleineren Maschinen dürfte der Vortheil des Dieselmotors größer sein. Um sich jedoch über größere Maschinen in dieser Hinsicht positiv aussprechen zu können, bedarf es noch mehr Erfahrungen. Wenn jedoch größere Dieselmotoren gebaut werden, so denke ich, dass dieselben in Betreff ihrer Betriebskosten bedeutende Mitbewerber mit irgendwelchen der besten und vortheilhaftesten Dampfmaschinen sein werden.

Ich habe Oel zu 4½ Pence per Gallone angenommen. Es ist leicht möglich, dass billigeres Oel gefunden werden kann, welches sich zur Verwendung in der Maschine eignet.\* Es erscheint jedoch nicht angezeigt, schon heute hiemit zu rechnen.

29. November 1899.

gez.: W. C. Unwin.“

Hiezu ist zu bemerken, dass heute thatsächlich in England Treiböl wesentlich billiger erhältlich ist, und dass der Consum der Motoren seit jenem Berichte geringer geworden ist.

Von allerhöchstem Interesse ist noch der Vergleich der Betriebskosten zwischen dem Dieselmotor gegenüber dem Kauf von Strom aus elektrischen Centralen.

Die auf S. 612 folgende Tabelle III gibt den Vergleich

- I. für Kraftbetrieb,
- II. für Lichtbetrieb

nach genauen Erkundigungen über die Strompreise bei den betreffenden Elektrizitätswerken für die Städte Budapest, Wien, Berlin und München. Für den Dieselmotor sind die bei Gelegenheit der Tabelle I vorgeführten Berechnungen, also auch die gleichen Endzahlen, angenommen; für Berlin und München ist der Erdölpreis sehr hoch, weil leider in Deutschland ein enormer Zoll auf alle Mineralöle, auch die rohen Oele und Abfallöle, den Originalpreis dieser Producte verdoppelt bis verdreifacht.

Nichtsdestoweniger müssen die Ergebnisse dieser Berechnungen geradezu Staunen erregen. Für Kraftanlagen sind die Gesamtbetriebskosten des Dieselmotors im ungünstigsten Falle, also bei hoch verzolltem Petroleum, selbst gegenüber der allerbilligsten Stromlieferung (Berlin) ungefähr die Hälfte. Für die österreichisch-ungarische Monarchie kommt der

\*) Nach den Mittheilungen der Diesel Engine Co. Ltd., London, sind in England für die Ausnützung in Dieselmotoren vorzüglich geeignete Rohöle in großen Mengen bereits zum Preise von 1¾ Pence pro Gallone (entsprechend 4.8 h pro kg) zu haben. Hiebei würden die Betriebskosten für die effective Pferdestärke und Stunde sich auf rund 1 h ermäßigen. Andererseits haben die Kohlenpreise in England seit Erstattung des Unwin'schen Gutachtens (1899) eine sehr beträchtliche Steigerung erfahren, wodurch ebenfalls die Rentabilität noch weiter zu Gunsten des Dieselmotors verschoben wird. Bei derartig gelagerten Brennstoffpreisen ist die Wettbewerbsfähigkeit des Dieselmotors auch mit erstclassigen großen Verbund-Condensationsdampfmaschinen in wirtschaftlicher Hinsicht zweifellos gesichert.



Tabelle II. Vergleich der Betriebskosten zwischen Dampfmaschinen, Kraftgasanlagen und Dieselmotor, ausgearbeitet für russische Verhältnisse von der Maschinenfabrik Ludwig Nobel in St. Petersburg (1900).

Größe der Anlage		25 PS.			50 PS.			100 PS.		
		Dampf-Anlage (1stuf. Conden- sations-Masch.)	Kraftgas-Anlage (mit Anthracit- Betrieb)	Dieselmotor (m. Rohnaphta- Betrieb)	Dampf-Anlage (m. 2stuf. Con- dens.-Maschine)	Kraftgas-Anlage (mit Anthracit- Betrieb)	Dieselmotor (m. Rohnaphta- Betrieb)	Dampf-Anlage (m. 2stuf. Con- dens.-Maschine)	Kraftgas-Anlage (mit Anthracit- Betrieb)	Dieselmotor (m. Rohnaphta- Betrieb)
1.	Dampfk. m. Armatur, Einmauerung, Wasserspeise-Vorr. Mk.	13.100.—	—	—	19.500.—	—	—	34.000.—	—	—
2.	Kraftgas-Anlage mit Montage . . . . . "	—	11.025.—	—	—	14.480.—	—	—	18.950.—	—
3.	Dampfmaschine mit Zubehör und Aufstellung . . . . . "	8.850.—	—	—	14.900.—	—	—	28.250.—	—	—
4.	Gasmotor mit Zubehör, Anlassvorrichtung und Aufst. . . . . "	—	14 280.—	—	—	23.700.—	—	—	41.000.—	—
5.	Dieselmotor . . . . . "	—	—	26.100.—	—	—	44.800.—	—	—	77.750.—
6.	Rohrleitungen . . . . . "	1.683.—	1.133.—	195.—	2.590.—	1.620.—	259.—	4.690.—	2.760.—	324.—
7.	Fundamente . . . . . "	714.—	974.—	810.—	1.165.—	1.036.—	974.—	1.620.—	1.458.—	1.458.—
8.	Maschinen- und Kesselhaus . . . . . "	7.450.—	7.450.—	2.760.—	10.060.—	10.060.—	3.240.—	14.580.—	14.580.—	4.530.—
9.	Schornstein . . . . . "	2.430.—	—	—	3.890.—	—	—	8.740.—	—	—
10.	Grundflächen (à Mk. 97·40 per kl. Faden) . . . . . "	778.—	778.—	259.—	1.362.—	1.362.—	453.—	2.215.—	2.215.—	680.—
11.	Gesamt-Anlagekosten . . . . . Mk.	35.015.—	35.640.—	30.124.—	53.467.—	52.258.—	49.726.—	94.195.—	81.063.—	84.742.—
12.	Verzinsung 6% von Gesamt-Anlagekosten . . . . . Mk.	2.100.—	2.140.—	1.815.—	3.200.—	3.130.—	2.990.—	5.640.—	4.870.—	5.080.—
13.	Abschreibung 7% von Nr. 1—7 . . . . . "	1.700.—	1.920.—	1.895.—	2.660.—	2.850.—	3.150.—	4.780.—	4.480.—	5.580.—
	21% von Nr. 7—9 . . . . . "	231.—	187·50	68·40	348.—	251.—	81.—	584.—	365.—	113·30
14.	Maschinist und Heizer (à Mk. 4·86, resp. Mk. 3·24 à 10 Std.) . . . . . "	1.458.—	1.458.—	1.458.—	2.430.—	1.458.—	1.458.—	3.400.—	2.430.—	1.458.—
15.	Schmier- und Putzmittel . . . . . "	389.—	389.—	389.—	680.—	680.—	680.—	1.133.—	1.133.—	1.133.—
16.	Unterhaltung 4% von 1 . . . . . "	524.—	—	—	778.—	—	—	1.362.—	—	—
	20% " 2—6 nach Körting, Z. d. V. d. J. 1899. . . . . "	211.—	528.—	526.—	350.—	795.—	902.—	655.—	1.250.—	1.560.—
	10% " 7—9 . . . . . "	106.—	84·30	35·60	154.—	104.—	42.—	249.—	160.—	60.—
17.	Brennstoffkosten per 3000 Betriebsstunden pro Jahr:									
	Kohlen à Mk. 0·84 per Pud. } Nach Vortrag v. H. Neu-	2·8 kg PS/St. 9.450.—	—	—	2 kg PS/St. 15.400.—	—	—	1·5 kg PS/St. 23.100.—	—	—
	Anthracit " 0·97 " " } mann, Ing. d. Gasmotoren-	—	0·78 kg PS/St. 2.590.—	—	—	0·715 kg PS/St. 6.380.—	—	—	0·65 kg PS/St. 11.550.—	—
	Rohnaphta " 1·62 " " } fabrik Deutz, gehalten in	—	—	0·25 kg PS/St. 1.490.—	—	—	0·25 kg PS/St. 3.725.—	—	—	0·25 kg PS/St. 7.450.—
18.	Wasserkosten (à Mk. 0·097 per 100 Wedro) nach Haeder . . . . . "	4200 kg PS/St. 992.—	40 kg SS/St. 239·50	25 kg PS/St. 149.—	7200 kg PS/St. 1.720.—	40 kg PS/St. 478.—	25 kg PS/St. 298.—	10000 kg PS/St. 2.850.—	40 kg PS/St. 955.—	25 kg PS/St. 600.—
19.	Gesamt-Betriebsunkosten pro Jahr . . . . . Mk.	17.161.—	9.535·80	7.826·50	27.720.—	16.126.—	13.326.—	43.753.—	27.193.—	23.034·30
20.	" " " 1 PS und Stunde . . . . . Mk.	0·227	0·129	0·104	0·184	0·107	0·0907	0·146	0·0907	0·078

Tabelle III. Vergleich der Betriebs-, bzw. Strom-Kosten zwischen Dieselmotor und elektrischer Anlage für 3000 Betriebs-Stunden jährlich.

Nominelle Größe der Anlage:		10 PS			25 PS			50 PS			100 PS		
Energie-Quelle:		Elektro-	Dieselmotor		Elektro-	Dieselmotor		Elektro-	Dieselmotor		Elektro-	Dieselmotor	
Angenommener Petroleum-Verbrauch pro eff./Std.			0·25 kg			0·23 kg			0·22 kg			0·21 kg	
Wirkungsgrad d. Elektromot., bzw. Dynamo:		83 %			85 %			88 %			92 %		
Betriebs-Unkosten		Reine Strom-Preise	Reine Brennstoff-Kosten	Gesamt-Betriebs-Kosten	Reine Strom-Preise	Reine Brennstoff-Kosten	Gesamt-Betriebs-Kosten	Reine Strom-Preise	Reine Brennstoff-Kosten	Gesamt-Betriebs-Kosten	Reine Strom-Preise	Reine Brennstoff-Kosten	Gesamt-Betriebs-Kosten
I. Für Kraftanlagen:													
1.	Wien per Hectowatt-Stunde . . . . . K 0·03*)	7.975·—	—	—	19.500·—	—	—	37.500·—	—	—	72.000·—	—	—
	Budapest " " " " " 0·06	15.950·—	—	—	39.000·—	—	—	75.000·—	—	—	144.000·—	—	—
	München " " " " (2 Pfg.) . . . . . 0·0236	6.270·—	—	—	15.650·—	—	—	29.500·—	—	—	56.500·—	—	—
	Berlin " " " " (1·6 Pfg.) . . . . . 0·01885	5.020·—	—	—	12.250·—	—	—	23.600·—	—	—	45.200·—	—	—
2.	a) Oelpreis per 100 kg . . . . . 6·—	—	450·—	2.300·—	—	1.035·—	4 697·—	—	1.980·—	8.105·—	—	3.780·—	13.295·—
	Wien und b) " " " " " 100 " " " " 8·—	—	600·—	2.450·—	—	1.380·—	5.042·—	—	2.640·—	8.765·—	—	5.040·—	14.555·—
	Budapest c) " " " " " 100 " " " " 10·—	—	750·—	2.600·—	—	1.725·—	5.387·—	—	3.300·—	9.425·—	—	6.300·—	15.815·—
	d) " " " " " 100 " " " " 12·—	—	900·—	2.750·—	—	2.070·—	5.722·—	—	3.960·—	10.085·—	—	7.560·—	17.075·—
	München und e) " " " " " 100 (Mk. 14·50) 17·06	—	1.280·—	3.130·—	—	2.940·—	6.600·—	—	5.630·—	11.755·—	—	10.700·—	20.215·—
	Berlin f) " " " " " 100 " " " " 18·85	—	1.410·—	3.260·—	—	3.250·—	6.910·—	—	6.220·—	12.345·—	—	11.850·—	21.365·—
II. Für Beleuchtung:													
3.	Wien per Hectowatt-Stunde . . . . . K 0·08	14.600·—	—	—	37.400·—	—	—	77.600·—	—	—	162.000·—	—	—
	Budapest " " " " " 0·08	14.600·—	—	—	37.400·—	—	—	77.600·—	—	—	162.000·—	—	—
	München " " " " (6 Pfg.) . . . . . 0·076	12.900·—	—	—	33.000·—	—	—	68.500·—	—	—	143.000·—	—	—
	Berlin " " " " (5·5 " ) . . . . . 0·065	11.900·—	—	—	30.400·—	—	—	63.000·—	—	—	131.500·—	—	—
	a) Oelpreis per 100 kg . . . . . 6·—	—	450·—	2.535·—	—	1.035·—	5.167·—	—	1.980·—	8.975·—	—	3.780·—	14.975·—
	Wien und b) " " " " " 100 " " " " 8·—	—	600·—	2.685·—	—	1.380·—	5.512·—	—	2.640·—	9.635·—	—	5.040·—	16.235·—
	Budapest c) " " " " " 100 " " " " 10·—	—	750·—	2.835·—	—	1.725·—	5.857·—	—	3.300·—	10.295·—	—	6.300·—	17.405·—
	d) " " " " " 100 " " " " 12·—	—	900·—	2.985·—	—	2 070·—	6.192·—	—	3.960·—	10.955·—	—	7.560·—	18.755·—
	München und e) " " " " " 100 (Mk. 14·50) 17 06	—	1.280·—	3.365·—	—	2.940·—	7.070·—	—	5.630·—	12.625·—	—	10.700·—	21.895·—
	Berlin f) " " " " " 100 ( " 16·—) 18 85	—	1.410·—	3.495·—	—	3.250·—	7.380·—	—	6.220·—	13.215·—	—	11.850·—	23.045·—
*) 1 Krone = 0·849 Mk.													

\*) 1 Krone = 0·849 Mk.

Betrieb mit dem Dieselmotor auf ein Viertel bis ein Zehntel des elektrischen. Diese Zahlen sind so überraschend, dass man sie kaum auszusprechen wagt, weil man fürchtet, sich zu irren. Welche Capitalien hier in Frage kommen, ersehen Sie z. B. aus der 100 PS Kraftanlage für Budapest, wo einer jährlichen Auslage von K 144.000 für elektrischen Betrieb eine Auslage von K 14—16.000 für den Dieselmotor gegenübersteht. Dabei sind für den Dieselmotor alle Unkosten berücksichtigt, für die elektrische Anlage jedoch nur die reinen Strompreise, zu denen in Wirklichkeit noch ziemlich bedeutende Unkosten für Miethe oder Amortisation der elektrischen Anlagen, Schmierung, Unterhaltung, Wartung etc. kommen.

Ähnlich stehen die Verhältnisse für Lichtbetrieb. Nur sind hier, selbst in Deutschland, die Verhältnisse noch wesentlich zu Gunsten des Dieselmotors verbessert, weil der Strompreis für Licht höher ist als für Kraft.

Endlich ist in die Tabelle III eine Columnne aufgenommen, in welcher die Stromkosten den reinen Brennstoffkosten des Dieselmotors (also ohne Amortisation und Verzinsung und Wartung der Anlage) gegenübergestellt sind. Hier tritt das überraschende Resultat hervor, dass diese Kosten für den Dieselmotor nur  $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{20}$  derjenigen für die elektrische Anlage ausmachen.

Diese Zahlen haben allerdings augenblicklich nur noch ein theoretisches Interesse. Sie finden aber sofort eine praktische Verwendung, wenn es sich etwa darum handeln würde, eine Kraftvertheilung durch eine Erdölleitung zu realisieren, wobei die Dieselmotoren bei den Industriellen nur leihweise oder miethweise aufgestellt würden, wie das bei den Motoren der elektrischen Centralen im allgemeinen der Fall ist. Hieraus erhellt schlagend die große Wichtigkeit der Kraftvertheilung durch Erdölleitungen, auf welche ich im Laufe des Vortrages mit Nachdruck hingewiesen habe.

Andererseits ist die Verwendung der natürlichen flüssigen Brennstoffe zur Krafterzeugung auch dasjenige Mittel, welches gerade der Elektrotechnik ganz neue Horizonte eröffnet, indem es gestattet, die elektrischen Anlagen auf eine beinahe endlose Reihe von Fällen und Gebieten auszuweiten, wo sie bisher mehr oder weniger ausgeschlossen erschienen. Bisher wurden elektrische Anlagen ausgeführt der Hauptsache nach entweder in industriellen Werken, welche an sich über die nöthige Betriebskraft verfügen, oder in Form von mehr oder weniger großen elektrischen Centralen, namentlich in Städten, wo eine bedeutende Anzahl von Abnehmern concentrirt ist, welche selbst die nöthige Betriebskraft nicht besitzen oder nicht aufstellen können und dürfen; oder endlich in den Gebieten der Wasserfälle, wo die Betriebskraft verhältnismäßig einfach und billig erhältlich ist. Zu diesen Hauptgebieten der elektrischen Anlagen gesellen sich nunmehr eine Reihe anderer, welche bisher außeracht geblieben waren. Es sind dies zunächst die zahlreichen Erdölgebiete der Erde, welche, ähnlich wie bisher die Gebiete der Wasserkräfte, von den Elektrotechnikern erobert werden können. Die Zahl dieser Gebiete und ihr Kraftreichthum ist unendlich viel größer als die der Wasserkräfte und ihre Lage in den meisten Fällen wohl auch günstiger. Insbesondere liegen viele dieser Gebiete in Colonien und Ueberseeländern, welche bislang eine industrielle Entwicklung überhaupt noch nicht besaßen, weil die Zufuhr von Kohle mit allzu großen Kosten und Mühen verknüpft war.

Alle diese neuen Gebiete eröffnen sich damit der Industrie und in erster Linie der Elektrotechnik.

Des ferneren eröffnen sich derselben in endloser Zahl die kleinen und mittleren Anlagen auf dem flachen Lande, entfernt vom Industriezentrum mit Dampfanlagen und entfernt von den Gebieten der Wasserkräfte. Es kommen hier in Betracht kleine Städte, Gemeinden, ja sogar Dörfer, wo von dem Dampfbetrieb wegen seiner Umständlichkeit, seiner Kostspieligkeit, wegen der Vorbereitungen, welche für jedes Anlassen erforderlich sind, wegen der behördlichen Ueberwachungen etc. keine Rede sein kann, und wo nur flüssige Brennstoffe wegen ihrer Wärmedichtigkeit, ihrer leichten und billigen Transportfähigkeit und ihrer unvergleichlichen Handlichkeit in Betracht kommen können. Man

denke sich an solchen Plätzen den stets betriebsbereiten Dieselmotor mit einer elektrischen Anlage verbunden; es genügt, bei Dunkelwerden einen Lufthahn zu öffnen, um die Anlage sofort in Betrieb zu setzen. Keine Kohlenmanipulation ist erforderlich, alles geht glatt und sozusagen von selbst; welch enormes Feld für den Elektrotechniker bedeutet dieses Anwendungsgebiet allein; soll der Motor auch tagsüber ausgenutzt werden, so kann man ihn auch mit einer Wasserpumpe verkuppeln (z. B. einer Riedler-Expresspumpe), um auf diese Weise derartige Plätze auch mit Wasser zu versorgen und die damit zusammenhängenden hygienischen Vortheile auch dem flachen Lande zugute kommen zu lassen. Derartige elektrische Anlagen in Dörfern können auch ohne weiteres für die landwirtschaftlichen Betriebe Verwendung finden, indem man von der Dorfcentrale aus nach verschiedenen Richtungen, soweit die Gemeindegründe reichen, auf einfachste Weise Drähte spannt, an welchen die Bauern ihre landwirtschaftlichen Geräthe, ihre Pflüge, ihre Säe-, Mäh- und Dreschmaschinen etc. elektrisch ankuppeln können. Die Fortschritte für die Landwirtschaft, welche mit derartigen, auf Gemeindekosten betriebenen Anlagen erreicht werden können, sind gar nicht abzusehen.

Ein weiteres Gebiet für elektrische Anlagen bieten die zahlreichen Eisenbahnstationen auf dem flachen Lande, welchen bisher ebenfalls keine Betriebskraft zur Verfügung stand. Die Eisenbahnen stehen ja, zumal in den erdölreichen Ländern, stets direct oder indirect mit den Petroleumgebieten in Verbindung; es können also auch dort die elektrische Beleuchtung, die Wasserversorgung, der Betrieb der Krahne, und was sonst erforderlich, durch kleine oder mittlere Motoranlagen, verbunden mit elektrischem Betrieb, bethätigt werden. In vielen Fällen können diese Eisenbahnanlagen mit den oben erwähnten landwirtschaftlichen Centralen verbunden werden.

Ähnliche Verhältnisse liegen vor für alle Küstenplätze, Fluss- und Canalufer und alle solchen Orte (deren Zahl bedeutend ist), an welchen auf dem Wasserweg leicht und billig flüssiger Brennstoff zugeführt werden kann.

Dies sind nur einige wenige allgemeine Andeutungen über die Vortheile, welche der Elektrotechniker aus dieser neuen Kraftquelle ziehen kann. Diese Liste ließe sich, wie die Fachleute erkennen, noch bedeutend verlängern.

Es soll durch die oben gegebenen Vergleiche keineswegs gesagt sein, dass der Dieselmotor unter allen Umständen die geeignetste und ökonomischste Betriebsmaschine sei; es sollen damit nur Vergleichsgrundlagen überhaupt gegeben werden, welche in Gemeinschaft mit den vielen anderen in Betracht kommenden Factoren sachgemäß zur Beurtheilung der einzelnen Fälle dienen können. Eines schickt sich nicht für alle; jede neue Errungenschaft der Technik erobert sich nach und nach das für sie geeignetste Specialgebiet; nichts führt besser zu dem Ziele, dieses Specialgebiet zu finden und abzugrenzen, als die Vergleiche unter allen Gesichtspunkten mit denjenigen technischen Mitteln, welche gleiche oder ähnliche Ziele verfolgen.\*)

Meine Herren! Ihr Land ist ein Petroleumland; Sie besitzen Erdölgebiete, deren Exploitation leider nicht mit ihrer Bedeutung im Einklange steht. Deshalb ist die hier behandelte Kraftmaschine für Sie von besonderer Wichtigkeit. Sie haben es in der Hand, durch die Unterstützung der Krafterzeugung mittels flüssiger Brennstoffe einen doppelten Zweck zu erreichen, einer-

\*) Die Gasmaschine wird durch den mit zollfreiem Treiböl gespeisten Dieselmotor kaum eine Behinderung auf dem ihrer Eigenart entsprechenden Arbeitsgebiet erfahren. Dasselbe ist jedoch an und für sich insofern beschränkt, als die Ingebrauchnahme einer Gasmaschine vom Vorhandensein einer größeren Gaserzeugungsanstalt abhängt, und als — selbst wenn diese Vorbedingung erfüllt ist — der Besitzer einer kleinen Gasmaschine sich in ein Abhängigkeitsverhältnis zu einem größeren Unternehmen fügen muss (vergl. Ziff. 43, 44 und 45). Die Gaserzeugung im kleinen ist sowohl bezüglich der Anlage wie auch der eigentlichen Betriebskosten zu theuer und dabei keineswegs ungefährlich.

Insofern der Betrieb mit einer Ortsveränderung verknüpft ist, wie bei Dreschmaschinen, mechanischen Pflügen u. s. w., kommt die Gasmaschine überhaupt nicht und selbst der Elektromotor kaum mehr in Betracht.



seits der Industrie und Volkswohlfahrt Ihres Landes die geschilderten Vortheile zu verschaffen, andererseits die heute noch im primitivsten Zustande sich befindenden Erdölgebiete einer reichen industriellen Entwicklung zuzuführen. In Russland ist dies längst erkannt, dort ist der Motor in raschester Einführung begriffen, und es darf ausgesprochen werden, dass dieses Land in Bezug auf diese ganz neue Richtung der Technik führend und bahnbrechend ist; nicht nur ist dort die größte Anzahl von Einzelmotoren im Gange oder in Ausführung, sondern es sind auch die größten industriellen Anlagen (vorläufig 350 und 500 PS) dort im Werden. An vielen Orten hat thatsächlich der Ersatz der Dampfmaschinen durch Dieselmotoren begonnen, und dieser Motor ist im Begriff, in den Erdöldistricten selbst Fuß zu fassen.

In Oesterreich-Ungarn liegen die Verhältnisse noch günstiger, die Erdöldistricte sind den Verbrauchsstellen näher und mit dem

ganzen Lande in entwickelterem Verkehr als in Russland. Wenn wir auch Russland seinen Vorsprung gönnen und ihm für das rasche Erkennen und Ausnutzen der neuen Richtung dankbar sein müssen, so haben Sie doch keinen Grund, hinter demselben zurückzubleiben. In Ihrem Lande sind die Vorbedingungen ganz besonders günstig, den bisher allein zur Krafterzeugung verwendeten Kohlen ein zweites, in wahrscheinlich gleichem Umfange und gleichen Mengen vorkommendes Rohproduct, die mineralischen Oele, an die Seite zu stellen, welche so eminente Vortheile und besondere Eigenschaften besitzen, wie sie feste Brennstoffe niemals geboten haben oder bieten werden; es erscheint geradezu als eine Nothwendigkeit, im Interesse Ihrer internationalen wirtschaftlichen Stellung dieses mächtige Hilfsmittel der Industrie und den Gewerben Ihres Vaterlandes im weitesten Sinne zur Verfügung zu stellen.

### Professor Friedrich Steiner †.

So ehrenvoll die Aufgabe, das Wirken Steiners als Ingenieur, als Gelehrter und Lehrer zu würdigen, so schwierig ist sie bei der Eigenart seiner gesamten Thätigkeit, deren gerechte Beurtheilung nur auf dem richtigen Verständnis und auf der unparteiischen Wertschätzung seiner Persönlichkeit beruhen kann. Denn Steiners Schaffen war nicht auf einen einzigen Punkt hin gerichtet; er setzte nicht sein volles Können und Wissen an die Förderung eines Zweiges der technischen Wissenschaft — und deshalb lässt sich das Ergebnis seiner Lebensarbeit auch nicht in einem Punkte zusammenfassen. Wie sein Wirken von der Ingenieurwissenschaft als geistigem Mittelpunkt aus nach verschiedenen Richtungen hin sich erstreckte, so müssen wir heute von diesen Peripheriepunkten aus wieder den Pfad zum Mittelpunkte zurück suchen, um zu erkennen, was dies vorzeitig beschlossene, thatkräftige Leben für den Fortschritt der Ingenieurwissenschaft bedeutet.

Steiner war eine überaus empfängliche, rasch und leicht anregbare Natur, der ein an Ehrgeiz streifendes, höheres Streben nicht fremd war; er war eine Natur, die aber auch aus sich selbst heraus in hohem Grade anregend wirkte und jederzeit das Bedürfnis hatte, die eigenen Gefühle und Gedanken anderen mitzuthemen. Menschen, die von der Natur geistig und körperlich so reich, fast verschwenderisch begabt sind, wie es bei Steiner der Fall war, können ihre eigene Persönlichkeit nicht zurückdrängen; was sie denken und thun, alles

trägt das Kennzeichen der Person. In allen Arbeiten Steiners, auch wenn sie als strengwissenschaftliche Erzeugnisse sich darstellen, fühlt man den Herzschlag seines frischpulsierenden Lebens, das sich in Versammlungen und Sitzungen, am Vortragstische und im Prüfungssaale manchmal mit einer Macht hervordrängte, die eine leichte Dämpfung ohne Nachtheil vertragen hätte. Zu diesen Eigenschaften gesellte sich bei Steiner die Fähigkeit, scharf zu beobachten, das Gesehene rasch in seinen Grundzügen zu erfassen und an ihm leicht und sicher alle verwertbaren Einzelheiten zu erkennen. Seine vielseitige und umfassende technische Bildung ermöglichte ihm die fachliche Theilnahme an der Erörterung der verschiedenartigsten technischen Fragen. Dazu kamen seine schriftstellerische Begabung, sein reges Verständnis für Poesie und Aesthetik, sein nicht unbedeutendes Rednertalent. Steiner hatte ein kräftiges, wohlklingendes Organ und konnte leicht aus dem Stegreife sprechen; wenn es dabei auch nicht allezeit ohne manche gebräuchliche Wendungen und Schlagworte abgieng, so hielt er doch stets den Kern der Frage fest, die er besprach, und wusste seine Zuhörer zu zwingen, ihm zu folgen,

sie wohl auch für seine Anschauung zu gewinnen oder selbst zu überzeugen. Eine solche Persönlichkeit, hineingestellt in die rasch gestaltende Zeit, die wir durchleben, eine Zeit, die auf technischem Gebiete täglich neue Gedanken erzeugt und zeitigt, die an den Ingenieur in überstürzender Hast immer neue und größere Aufgaben stellt — eine solche Persönlichkeit kann in solcher Zeit nur die Wege schreiten, die Steiner gegangen ist. Sie stellt sich ganz und gar auf den heißen Kampfbo den der Gegenwart, sie schöpft aus ihr mannigfache und wechselnde Anregung und gibt sie ihr in neuen Formen und Gedanken wieder. Und so bildet die Vielseitigkeit seines Schaffens auch das hervorragendste Kennzeichen desselben.

Aber noch einer anderen Eigenthümlichkeit seiner Bethätigung muss schon hier gedacht werden — einer Eigenthümlichkeit, die mit dieser Vielseitigkeit in gewissem ursächlichem Zusammenhange steht. Steiner war kein Bücherschreiber, wie man sich einen solchen gewöhnlich unter einem Professor vorstellt. Die Stärke seines schriftstellerischen Wirkens liegt eigentlich in der kurzen technischen Abhandlung. Die Leitungen der bedeutendsten technischen Fachblätter hießen seine Beiträge willkommen, die Ergebnisse seiner Studien, Erfahrungen aus seiner Praxis, Beobachtungen von seinen Reisen oder auch Anregungen aller Art in gefälliger Form darboten. Gewöhnlich waren sie zunächst für den Vortragssaal verfasst worden, wo man Steiner sehr häufig begegnete.

Deshalb war auch ihr Stil ein überaus frischer, niemals ein sogenannter papierener.

Steiner war wohl in erster Linie Brückenbauer. Als Constructeur an der Wiener Lehrkanzel für Brückenbau hatte er seine Lehrthätigkeit begonnen, als Professor für Brückenbau an der deutschen Technik in Prag hat er sie vollendet. Beim Bau der Kaiser Franz Josef-Brücke und der Franzens-Kettenbrücke in Prag, der Elbebrücke in Tetschen, bei der Untersuchung der Brücken der Böhmisches Nordbahn, bei den Brückenentwürfen für die Böhmisches Westbahn hat er als Begutachter mitgewirkt. Er war ein eifriges Mitglied des internationalen Comités, das sich mit dem Verhalten des Flusseisens bei niedrigen Temperaturen befasste, und hatte mit seinem verstorbenen Collegen Gollner viele Versuche in dieser Richtung durchgeführt. Zahlreich und bedeutend sind seine Beiträge zur Theorie des Brückenbaues. An Abhandlungen in Fachblättern erwähnen wir: Einfluss der Temperatur auf continuierliche Träger („Wochenschrift des Oesterr. Ing.-u. Arch.-Ver.“ 1877), Die Parabelschablone als Hilfsmittel bei grapho-





statischen Constructionen („Techn. Blätter“ 1879), Studien über Fachwerke (ebenda 1880), Die Steifigkeit der Träger („Centralbl. d. Bauverwaltung“ 1883), Ueber verstärkte Balken („Techn. Blätter“ 1885), Theorie statisch unbestimmter Systeme unter Berücksichtigung der Anfangsspannung („Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver.“ 1886), Grundgesetze der Formänderung elastischer Körper und ihre Anwendung in der Baumechanik („Wochenschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver.“ 1889). Als Sonderabdruck erschien im Jahre 1883 seine Studie über den gegenwärtigen Stand des Brückenbaues, in der er u. a. über Versuche mit Fränkels Dehnungszeichner berichtete und auf die Verwendung der Momentphotographie zur vereinfachten Messung der Winkelveränderung der Querschnitte hinwies. Eine seiner letzten Arbeiten befasste sich mit dem gleichen Vorwurf und stellte den Stand des Brückenbaues zur Zeit der letzten Weltausstellung in Paris dar. In dieser, dem officiellen Weltausstellungsberichte einverleibten Studie betont Steiner die Wichtigkeit der Verbilligung des Baustoffes und der Förderkosten für Oesterreichs Brückenbauanstalten. Seine literarische Gelehrtenlaufbahn hatte er mit einem kleinen, aber für seine Zeit bedeutsamen Buche über die graphische Zusammensetzung der Kräfte (1876) eröffnet; seine letzte größere Arbeit konnte er leider nicht mehr vollenden; sie betraf die Umarbeitung und Ausgestaltung der für die zweite Auflage des Handbuches der Ingenieurwissenschaften schon vor einem Jahrzehnt geschriebenen Capitel über die Brückenbahn der eisernen Brücken, die Theorie der eisernen Balkenbrücken und die Construction der eisernen Balkenbrücken. Uebersichtlichkeit und Gründlichkeit der Behandlung sowie eine leichtfassliche Darstellung mit vorzüglich gelungenen Skizzen sind die Vorzüge dieser Arbeiten, die dem „Handbuch“ unzweifelhaft zur Zierde gereichen. Auch in seiner Lehrthätigkeit legte er das Hauptgewicht auf den Brückenbau. In den letzten Jahren widmete er sich mit besonderem Eifer der praktischen Ausführung seiner Idee, die Studierenden zu einer leichteren Auffassung der Constructionen, zu einem schärferen Verständnis der Pläne dadurch heranzuziehen, dass er sie Brückenmodelle nach Plänen aus einer eigenen Art Papier ausführen ließ. Er begegnete hiebei von Seite verschiedener Fachgenossen mehr oder minder energischem, im allgemeinen nicht ganz unbegründetem Widerspruche; dennoch oder vielleicht trotzdem verfolgte er sie mit einer Ausdauer, über die er gerade nicht immer in so hohem Ausmaße verfügte.

So bildeten Theorie und Praxis des Brückenbaues das Hauptziel seines schaffensreichen Lebens. Daneben bethätigte er sich aber — wie erwähnt — auf fast allen Gebieten des Ingenieurwesens. Steiner war einer der eifrigsten und entschiedensten Kämpfer für den Bau der Wasserstraßen in Oesterreich, für die Canalisierung der Moldau und Elbe; er hat als Mitglied des Eisenbahnrates und als ständiger Beirath in Eisenbahnangelegenheiten des böhmischen Landesausschusses auf die Entwicklung des Eisenbahnbaues in Böhmen Einfluss genommen; er hat sich an der Lösung der Wasserversorgungsfrage in Reichenberg und

Teplitz betheiligt und war an dem Ausbau und der Sanierung wichtiger Heilquellen in Oesterreich und Deutschland in erfolgreicher Weise wirksam; seinen großen Ruf auf diesem wenig bearbeiteten Gebiete begründeten seine Arbeiten in Bilin, denen eine überaus geistreiche Auffassung der obwaltenden Verhältnisse zugrunde lag; nach Bilin folgten Salzbrunn, Homburg, Kreuznach, Offenbach und andere Badeorte.

Steiners literarische Thätigkeit ist ein Spiegelbild dieses Wirkens. Wir können sie hier nicht im einzelnen verfolgen, aber kennzeichnende Momente hervorzuheben, scheint unerlässlich. Das fünfzigjährige Jubiläum der Locomotiveisenbahn feierten seine „Bilder aus der Geschichte des Verkehrswesens“; seine Thätigkeit auf dem Gebiete des Wasserbaues gelangt in der lesenswerten Arbeit über die Regulierung des Polzenflusses (1891) zum theilweisen Ausdruck; den ersten erfolgreichen Anwendungen der Photographie im Dienste des Ingenieurs folgte unmittelbar sein Lehrbuch der Photogrammetrie.

Dass ein Mann wie Steiner an der Lösung der socialen Frage des Technikerstandes mit aller Kraft seines Lebens sich betheiligte, ist ganz selbstverständlich. In Wort und Schrift trat er für die Gleichstellung der technischen Hochschulen mit den Universitäten und für die Hebung des Technikerstandes ein. Er hat an der fortdauernden Ausgestaltung der technischen Hochschulen in Oesterreich regsten Antheil genommen und auf den Ingenieur- und Architekten-Tagen manch treffliches Wort gesprochen und manche wertvolle Anregung gegeben. Nach der Zuerkennung des Doctorates an die technischen Hochschulen Oesterreichs stellte sich Steiner mit der ihm eigenen Energie an die Spitze der diplomierten Ingenieure, die von der Regierung die Anerkennung der Gleichwertigkeit des so schwer erworbenen Ingenieurdiploms mit dem Doctordiplom verlangen. In Fragen dieser Art ward sein Wort, das mitunter auch sehr schneidig werden konnte, gerne gehört; man schickte Steiner mit Vorliebe ins Treffen, wenn es sich darum handelte, zunächst durch kühne Entschlossenheit den Boden für den Sieg vorzubereiten oder auch selbst schon zu siegen.

So stellt sich das Schaffen Steiners in großen Zügen erfreulich vor unser Auge, denn sein Ergebnis für die Wissenschaft ist unbestreitbar ein bedeutendes, und zwar insofern, als sie ihm vielseitige Förderung und Anregung verdankt. Wenn es Steiner gegönnt gewesen wäre, noch länger thatkräftig zu wirken, dann hätte er wohl auch Muße gefunden, den überreichen Schatz seiner Erfahrungen und Einzelstudien zu durchforschen und von einem Standpunkte aus zu sichten, um das so Gewählte mit der Umsichtigkeit des Praktikers und mit der Gründlichkeit des Gelehrten auszugestalten und auszubauen. Das Ergebnis einer so eifrigen und so vielseitigen Lebensthätigkeit kann dann nur eine große Summe bilden. Darum aber hat die Ingenieurwissenschaft und haben ihre Jünger alles Recht, den frühzeitigen Tod Steiners zu betrauern; wenn jemals, so bedeutet er in diesem Falle einen doppelten Verlust.

Alfred Birk.

## Vermischtes.

### Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat die Wahl des ordentlichen Professors an der technischen Hochschule in Graz, Herrn Philipp Forchheimer, zum correspondierenden Mitgliede der Akademie der Wissenschaften in Wien bestätigt.

Der Ministerpräsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat den Ingenieur, Herrn Gustav Hermann, zum Ober-Ingenieur im Ministerium des Innern ernannt.

Dem Herrn beh. aut. Maschinenbau-Ingenieur Josef Dertina in Graz ist die Berechtigung zur Vertretung von Parteien in Patentangelegenheiten vor den Behörden erteilt worden, und ist derselbe hiefür am 5. November 1900 vom k. k. Patentamte beeidet worden.

### Preis Ausschreiben.

Das St. Petersburger Stadtamt schreibt einen Wettbewerb aus für die Ausarbeitung von Projecten der ständigen Palais- und Ohta-Brücken über den Fluss „Große Newa“ und der Verbindungen dieser Brücken mit den Ufern. Die allgemeinen Bedingungen und technischen Behelfe zum Projecte beider Brücken (in russischer,

französischer, deutscher und englischer Sprache), ebenso der Plan des Ortes, wo die Brücken und ihre Verbindungen mit den Ufern aufgeführt werden sollen, ferner Profilansichten der anliegenden Ufer, des Flusses und der Quais, nebst dem geologischen Querschnitt des Flussbettes im Rayon der zu errichtenden Brücken können vom genannten Stadtamte bezogen werden. Projecte sind bis 14. September 1902 einzureichen.

Das k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht schreibt über Anregung der Leo-Gesellschaft zwei Wettbewerbe aus, und zwar:

A) Einen baukünstlerischen Wettbewerb zur Erlangung von Plänen für eine einfache röm.-kathol. Pfarrkirche in einer Landgemeinde. Der Zweck dieser Ausschreibung soll darin liegen, einen innigeren Contact zwischen Liturgie und Baukunst anzubahnen und die künstlerischen Leistungen der Wettbewerber in den interessierten Kreisen zu verbreiten und zu empfehlen. Es soll dem Projectanten freistehen, da die Herstellungsweise einer solchen Kirche von der Lage, dem Terrain und dem erhältlichen Material abhängig ist, entweder seinem Projecte irgend eine specielle Annahme (Land, Gemeinde oder Platz) zu unterstellen oder aber einen mit Anlagen umgebenen Platz ohne Rücksicht auf die Einfügung in die Umgebung anzunehmen. Die Pfarrkirche soll



einen Fassungsraum für 900 Personen haben; da die Hälfte desselben für Sitzplätze ( $0.47 \text{ m}^2$ ), die Hälfte für Stehplätze ( $0.31 \text{ m}^2$ ) verwendet werden soll, ergibt sich als Flächeninhalt der Kirche ein Minimum von  $351 \text{ m}^2$  ohne Presbyterium, Altäre samt Stufen, Beichtstühle und Vorraum. Der Thurm muss Raum für vier Glocken enthalten. Die Sacristei ist mit circa  $30 \text{ m}^2$  anzuordnen. Zur Vertheilung gelangen drei Preise zu je K 1000.

B) Wettbewerb, betreffend den Entwurf zu einem Reliquiar für das Cranium des Märtyrers und Papstes Urban I., welches in der Reliquienkammer zu St. Stephan in Wien aufbewahrt wird. Das Reliquiar wird zwischen hohen Altarleuchtern zur Aufstellung gelangen und soll mit einem entsprechenden, in die Composition einbezogenen Postamente versehen sein. Es gelangen zwei Preise zu K 500 und K 300 zur Vertheilung.

Die Preisarbeiten für obige zwei Wettbewerbe sind bis 15. Februar 1902, mittags 12 Uhr, beim genannten Ministerium einzubringen. Die Wettbewerbs-Bestimmungen sind in der Nr. 203 der „Wiener Zeitung“ vom 4. September l. J. enthalten.

Die Oesterr. Leo-Gesellschaft schreibt einen Wettbewerb aus, der die Aufgabe hat, das Studium der Probleme kirchlicher Kunst anzuregen und hiebei auf die liturgischen Vorschriften, Traditionen und Bedürfnisse aufmerksam zu machen. Zu diesem Zwecke wurde als Gegenstand der Ausschreibung gewählt: 1. Der Hochaltar einer Domkirche und 2. ein billiges und würdiges heiliges Grab. An Plänen wird verlangt für beide Ausschreibungen eine, wenn möglich, in Farben gegebene Gesamtansicht im Maßstabe 1:20. Die Colorierung ist jedoch nicht Bedingung. Eine Berechnung der voraussichtlichen Gesamtkosten ist für das erste Object erwünscht, für das heilige Grab wird aber diese Berechnung gefordert, da sie zur Beurtheilung des Projectes herangezogen werden soll. Die Pläne müssen bis 15. Februar 1902, mittags 12 Uhr, in der Kanzlei der Leo-Gesellschaft (Wien, I. Annagasse 9) eingelangt sein. Das Programm und die Wettbewerbs-Bedingungen für diese Ausschreibung sind in der Nr. 203 der „Wiener Zeitung“ vom 4. September l. J. enthalten.

#### Offene Stellen.

165. Im Bereiche des k. k. österreichischen Staatsbaudienstes ist eine Bauadjunctenstelle der X. Rangklasse zu besetzen. Bewerber haben ihre Gesuche bis 30. September l. J. beim k. k. Statthalterei-Präsidium in Triest einzubringen und mit den Nachweisen über die an einer technischen Hochschule, u. zw. an der Ingenieur- oder Hochbauschule, zurückgelegten Studien, ferner über die Sprachkenntnisse zu belegen. Bewerber, welche noch nicht die zweite Staatsprüfung abgelegt haben, können eventuell berücksichtigt werden, wenn sie sich verpflichten, dieselbe längstens binnen Jahresfrist nachzuholen.

166. An der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag gelangt mit 1. October l. J. a) eine Aushilfs-Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für Architektur und b) eine Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für mechanische Technologie zur Besetzung. Bewerber um diese Stellen haben sich über die mit Erfolg abgelegte zweite Staatsprüfung aus dem Hochbau-, bzw. Maschinenbaufache auszuweisen. Gesuche sind für die Stelle a) bis 30. September, für die Stelle b) bis 20. September l. J. beim Rectorate obiger Hochschule einzubringen.

167. An der Landes-Berg- und Hüttenschule in Leoben gelangt mit 1. Jänner 1902 eine Lehrstelle zur Besetzung, mit welcher die Verpflichtung verbunden ist, sich nach Bedarf für die Gegenstände und Uebungen des Vor- und Bergcurses sowie für die Nebenfächer des Hüttencurses verwenden zu lassen. Mit dieser Stelle, die derzeit provisorisch ist und nach längstens dreijähriger entsprechender Dienstleistung in eine definitive mit dem Titel eines Professors umgewandelt wird, ist ein Gehalt von K 2800, eine Activitätszulage von K 400 und der Anspruch auf fünf Quinquennalzulagen, u. zw. zwei zu K 400 und drei zu K 600 verbunden. Erfordert wird der Nachweis der vollendeten bergakademischen Studien und einer mindestens zweijährigen bergmännischen Praxis. Gesuche sind bis 15. September l. J. beim steiermärkischen Landesaussschusse in Graz einzubringen.

168. Ein erfahrener Maschinen-Ingenieur, der schwedischen und deutschen Sprache mächtig, wird zum 1. October l. J., eventuell später, aufgenommen. Gesuche mit Zeugnissen, Ansprüchen und Empfehlungen sind zu richten an „Abo Jernmanufaktur Aktiebolag“ in Abo (Finnland). („Z. d. V. D. I.“, Nr. 36.)

169. An der herzoglich. Baugewerkschule in Holzwinden finden akademisch gebildete Architekten und Ingenieure als Lehrer zum 1. October oder 1. November l. J. Stellung. Der Gehalt beträgt monatlich Mk. 250; für Bewerber, welche bereits unterrichtet haben, Mk. 275, bzw. Mk. 300. Die Reisekosten werden ersetzt. Gesuche, welchen Zeugnisse in beglaubigter Abschrift sowie einige selbstangefertigte Zeichnungen beizufügen sind, sind an Director L. Haarmann, Regierungs-Baumeister in Holzwinden, zu richten.

170. An der großherzoglich. chemischen Prüfungsstation für die Gewerbe in Darmstadt ist die Stelle des ersten Assistenten baldigst durch einen sicheren Analytiker mit abgeschlossener Hochschulbildung zu besetzen. Der Anfangsgehalt beträgt Mk. 1800. Geprüfte Nahrungsmittel-Chemiker werden bevorzugt. Angebote nebst Lebenslauf und Zeugnisschriften sind an Dr. W. Sonne zu richten.

171. Ein Betriebs-Chemiker wird für eine Fabrik von chemischen Oel- und Fett-Präparaten gesucht. Derselbe muss mit der Fabrication von Oelen, Fetten, Wachsen, Harzen und Pechen sowie mit der Elektrochemie vertraut und der englischen Sprache mächtig sein. Bewerbungsgesuche sind zu richten an Box 5, Station M, Boston, Mass., Ver. St.

#### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Zur Vergebung der Ausarbeitung der Detailpläne und Kostenveranschläge für eine in Mediasch (Siebenbürgen) zu erbauende Cavalleriekaserne für drei Escadronen auf Grund des genehmigten Bauprogrammes wurde ein Concurs ausgeschrieben. Offerenten, welche für Militärbauten die nöthige Fachkenntnis nachweisen können, haben ihr Offert bis 21. September l. J., mittags 12 Uhr, beim dortigen Magistrate zu überreichen und in demselben sowohl den Pauschalbetrag, um welchen sie die Ausarbeitung übernehmen wollen, als auch den Termin, bis zu welchem sie die Arbeit fertigzustellen in der Lage sind, ersichtlich zu machen, wobei bemerkt wird, dass vorerst bloß die Pläne und erst nach deren Genehmigung die Kostenveranschläge auszuarbeiten sind. Das Bauprogramm und die nöthigen Bedingungen sind beim erwähnten Magistrate einzusehen.

2. Die beim Baue der höheren Staats-Mädchenschule in Szeged erforderlichen und insgesamt auf K 434.073.35 veranschlagten Bauarbeiten gelangen im Offertwege zur Vergebung. Offerte können auf die Gesamtarbeiten als auch auf einzelne Gruppen gestellt werden und sind bis 23. September l. J., nachmittags 1 Uhr, beim königl. ung. Ministerium für Cultus und Unterricht in Budapest einzureichen. Die Baupläne und Bedingungen können bei den Architekten Sigm. Herczegh und Alex. Baumgarten (Budapest, VIII. Köztetmet út 4) eingesehen werden. Vadium 5%.

3. Der Magistrat Budapest vergibt im Offertwege den Bau einer Schule im VIII. Bezirke, Ecke der Vörösvári- und Körte-utca, im veranschlagten Kostenbetrage von K 154.791.10. Offerte sind bis 24. September l. J., vormittags 11 Uhr, bei der VII. Magistrats-Section einzubringen. Die Offertbehelfe können bei der IV. Section des hauptstädtischen Ingenieuramtes eingesehen werden. Vadium 5%.

4. Anlässlich des Neubaus des Stadthauses in Großwardein auf den Baugründen Nr. 535 (alte Realschule) und 536 (Elementarschule) gelangen die Demolierungsarbeiten sowie sämtliche Bauarbeiten und Lieferungen für den Neubau im Offertwege zur Vergebung. Der Bau des Stadthauses ist auf K 679.256.81 veranschlagt. Die Offerte sind bis 26. September l. J., vormittags 9 Uhr, zu Händen des Magistratsrathes Josef Komlóssy in Großwardein einzureichen. Die Pläne, Bedingungen etc. können im dortigen städtischen Ingenieuramte eingesehen werden, von wo auch das Bedingnisheft und der Kostenveranschlag um K 20 zu beziehen sind. Das Vadium beträgt K 34.000.

5. Wegen Vergebung des Baues eines Schulgebäudes in Kapelica im veranschlagten Kostenbetrage von K 11.000 sowie eines solchen in Disnik im veranschlagten Kostenbetrage von K 9761.62 finden am 28. September l. J., vormittags 11 Uhr, bei der königl. Gerichtsbehörde in Garesnica (Croatien) schriftliche Offertverhandlungen statt. Die Pläne, Kostenanschläge und sonstigen Behelfe können bei der genannten Behörde eingesehen werden. Das Vadium beträgt 5%.

#### Eingelangte Bücher.

5116. Bericht der k. k. Gewerbe-Inspectoren über ihre Amtsthätigkeit im Jahre 1900. Wien 1901, K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

8167. Der wirtschaftliche Wert der Wasserstraßen. Von A. Oelwein. 80. 23 S. Wien 1901. S.-A. a. d. Zeitschr. für Volkswirtschaft etc.

8169. Die Ausblähungen des Mauerwerks, ihre Entstehung und Bekämpfung. Von Dr. H. Mäckler. 80. 19 S. Berlin 1901, Verlag der Thonindustrie-Zeitung.

**INHALT:** Die Einrichtungen zur Sicherung des Eisenbahn-Zugverkehrs auf der Weltausstellung Paris 1900. Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 7. Februar 1901 von Georg Rank, k. k. Baurath. — Mittheilungen über den thermischen Motor, System Diesel. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 13. Februar 1901 von R. Diesel, Ingenieur in München. (Schluss.) — Professor Friedrich Steiner †. Von Alfred Birk. — Vermischtes. Eingelangte Bücher.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.



### Die Einrichtungen zur Sicherung des Eisenbahn-Zugverkehrs auf der Weltausstellung Paris 1900.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 7. Februar 1901 von Georg Rank, k. k. Baurath.

(Schluss zu Nr. 37.)

#### 6. Mechanisches Blocksystem der Französischen Westbahn.

Die Französische Westbahn hat im Jahre 1898 ebenfalls ein mechanisches Blocksystem ausgearbeitet und 1899 in Betrieb genommen, bei welchem das Hauptsignal sowohl durch den fahrenden Zug mittels des Pedales A u b i n e als auch vom Stellwerk aus auf „Halt“ gestellt werden kann. Die Signale können vom Stellwerk aus beliebig oft auf „Frei“ und „Halt“ gestellt werden, es findet also in der Haltstellung kein selbstthätiger Verschluss statt. Hingegen kann die Freigabe der rückwärtigen Blockstrecke naturgemäß nur einmal erfolgen.

dringt in die Ausnehmung  $a_2$  des Schiebers  $t_3$  ein und sperrt das Vorsignal, der Stift  $m_2$  tritt aus dem Schieber  $t_4$ , und dieser ist nun ganz freigelassen.

Beim Bewegen des Freigabehebels 3 (Blockhebel) nach der einen Richtung wird sodann das Pedal  $P$  wieder gekuppelt und gleichzeitig der Schieber  $s_1$  von rechts nach links bewegt, dadurch dessen Ansatz  $n_1$  in das Gehäuse  $g$  geschoben und durch denselben der Dorn  $d$ , welcher das Verschlussstück  $v$  festhält, aus dem Gehäuse gedrängt, so dass dieses freigelassen wird. Das Verschlussstück  $v$  verschiebt sich nun soweit, dass der Kopf des Dornes  $d$  nicht mehr vorschnellen kann und die weitere Bewegung von  $v$  nicht hindert.

Bei der Rückstellung des Hebels 3 wird der Ansatz  $n_1$  wieder aus dem Gehäuse  $g$  entfernt, und das Verschlussstück  $v$  fällt nun durch sein Eigengewicht herab und sperrt hiedurch den Eintritt der Schieber  $s_1$  und  $s_3$ . Durch den Drahtzug des Hebels 3 wird gleichzeitig der Gewichtshebel  $h_1$  am Hauptsignal des nächsten Postens gehoben und durch das an demselben befestigte Gestänge der Schieber  $t_1$  des Nachbarpostens bewegt. Derselbe verschiebt nun  $s_3$ , welcher infolgedessen  $t_3$  freilässt und  $t_4$  sperrt.

#### 7. Blocksystem Cardani.

Das bei der Italienischen Mittelmeerbahn eingeführte Blocksystem von Cardani (Fig. 15—18) wird ebenfalls mit Batterieströmen betrieben, und wirken die Züge sowohl auf die Blockwerke als auch auf die Signale selbst ein. Auf der Weltausstellung war die Anwendung des Blocksystems vor dem 8287 m langen, zwischen den Stationen Ronco und Mignanego gelegenen Roncotunnel dargestellt.

Das Blocksignal wird von dem einen Posten A gestellt und von dem zweiten Posten B freigegeben. Die Stellhebel der Signale sind mit dem Blockwerk durch ein mechanisches Schiebersystem, welches durch die Kurbel  $M$  (Fig. 15) bewegt wird, in Abhängigkeit gebracht. Die Kurbel kann nur in der Richtung des Pfeiles bewegt werden. Um die Einwirkung der Züge auf die Signalarms zu erreichen, ist ein Pedale an den Fahrschienen und eine Kupplungsvorrichtung am Signalarms angeordnet. Die letztere besteht aus einem Doppelcylinder (Fig. 16), welcher an der Zugleitung des Stellhebels befestigt ist. Die beiden Cylinder stehen durch ein Rohr miteinander in Verbindung. Am Gehäuse des Cylinders  $D$  ist das Lager  $O$  für den Drehzapfen eines Hebels  $L$  angeordnet, welcher an einem Ende mit einem Gewicht  $F$  belastet ist, und an welchem eine Stange  $t$  herabhängt, die am unteren Ende einen Ventilkolben  $V$  trägt. Auf dem zweiten Ende ruht ein Gewicht  $G$ , welches mit dem Anker eines Elektromagneten  $E$  fest verbunden ist. Im Cylinder  $B$  endlich befindet sich ein Kolben  $S$ , dessen Stange mit dem Signalarms direct verbunden ist. Wird in die Spulen des Elektromagneten  $E$  Strom gesendet, so wird der Anker mit dem Gewicht  $G$  angezogen, und der Hebel  $L$  dreht sich infolge des Ubergewichtes  $F$  nach aufwärts und nimmt die Ventilstange  $V$  mit. Das Ventil  $V$  wird hiedurch geschlossen. Wenn nun die Stange  $A$  gehoben wird, so kann die unter dem Kolben  $S$  befindliche Flüssigkeit nicht im Cylinder  $D$  aufsteigen, und infolgedessen ist die Kupplung der Stange  $A$  mit dem Signalarms hergestellt, der letztere wird daher

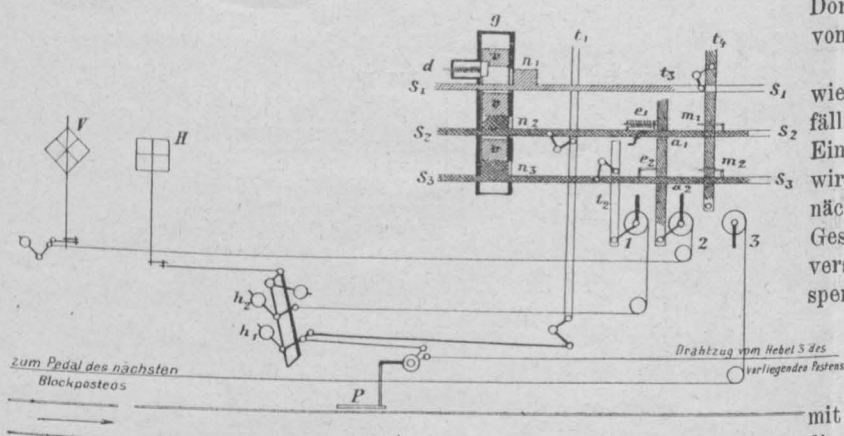


Fig. 14.

Das Stellwerk (Fig. 14) enthält einen Hebel (1) zur Stellung des Hauptsignales, einen Hebel (2) zur Stellung des Vorsignales und einen Hebel (3) zur Freigabe des rückwärtigen Blockabschnittes. Die Abhängigkeit der Hebel ist durch ein Schiebersystem bewirkt. In dem Gehäuse  $g$ , in welches drei Schieber mit Ansätzen  $s_1, s_2, s_3$  eindringen, ist ein verschiebares Verschlussstück  $V$  eingelegt, dessen jeweilige Lage die Bewegung der Schieber  $s$  ermöglicht oder verhindert.

Sobald sich ein Zug dem Posten nähert, wird von dem Wärter das Vorsignal  $V$  auf „Vorsicht“ gestellt und hiebei der Schieber  $t_3$  so verschoben, dass die Stifte  $e_1$  und  $e_2$  in die Ausnehmungen  $a$  des Schiebers eindringen können. Wenn der Zug das Pedal A u b i n e  $P$  beim Hauptsignale  $H$  befährt, so bewegt sich der Gewichtshebel  $h_1$  nach abwärts und drückt den Rahmen  $r$  nach links, wodurch sich das Signal auf „Halt“ stellt. Der Schieber  $s_2$ , welcher durch den Gewichtshebel  $h_1$  mit dem Pedal  $P$  in Verbindung steht, wird nach rechts bewegt, so dass der Ansatz  $n_2$  aus dem Gehäuse  $g$  gelangt, der Stift  $e_1$  in die Ausnehmung  $a_1$  des Schiebers  $t_2$  eindringt und der Stift  $m_1$  den Schieber  $t_4$  freilässt. Sollte der Wärter das Vorsignal zu dieser Zeit noch nicht auf „Vorsicht“ zurückgelegt haben, so wird der Stift durch die Feder  $f$  an den Schieber angedrückt und springt erst nach Verschiebung des Schiebers  $t_3$  in die Ausnehmung ein.

Durch Umstellung des Hebels 1, welcher durch den Gewichtshebel  $h_2$  auf das Hauptsignal einwirkt, stellt sich dieses auf „Halt“, und der Schieber  $s_3$  bewegt sich nach rechts. Infolgedessen tritt der Ansatz  $n_3$  aus dem Gehäuse  $g$ , der Stift  $e_2$



in die Freistellung gebracht. Sobald der Elektromagnet jedoch stromlos wird, sinkt das Gewicht  $G$  auf den Hebel  $L$ , das Ventil öffnet sich, und der Signalarm drückt den Kolben  $S$  durch sein Uebergewicht herab, die Flüssigkeit in den Cylinder  $D$  drängend. Der Signalarm stellt sich auf „Halt“. Wenn der Stellhebel des Stellwerkes in die Haltlage gebracht wird, so senkt sich die Stange  $A$ , und die Flüssigkeit gelangt wieder unter den Kolben  $S$ .

Der Zusammenhang der Einrichtung und der Vorgang bei der Zugsfahrt ist folgender: Der Posten  $A$  verlangt durch Drücken auf den Contactknopf  $P$  bei Ruhestellung der Kurbel  $M$  die Freigabe des Signales. In dieser Stellung der Kurbel ist die an der Welle derselben befestigte Umschalterscheibe so gestellt,

daß die Contactfedern  $m_2 m_3$  und  $m_1 m_4$  miteinander verbunden sind. Der Strom geht von der Batterie 1 in  $A$  über  $m_2, m_3, E_2, 3$  — Linie  $a$ ; (in  $B$ ):  $3 - E_5$  (der Anker  $S$  wird angezogen und schließt den Contact der Federn  $u u, m_5 m_1, 4$ , Linie  $b$  nach  $A$ ,  $4 - m_1, m_4, 2$ , Batt. 1. Durch Schluss von  $u u$  wird in  $B$  ein localer Stromkreis von Batt. 1 über  $E_6, E_4, u u, 2$  zur Batterie zurück geschlossen. Hiedurch wird im Blockwerk des Postens  $B$

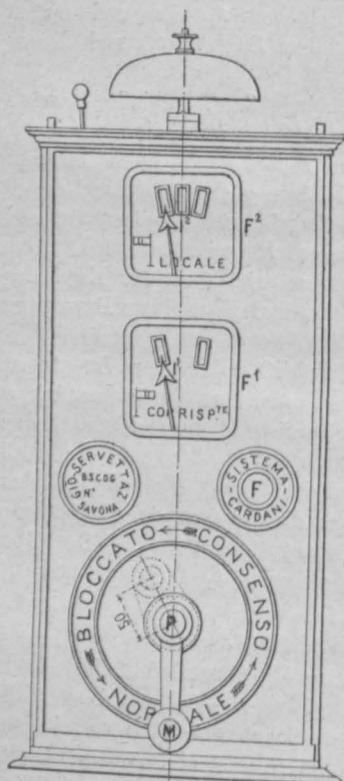


Fig. 15.

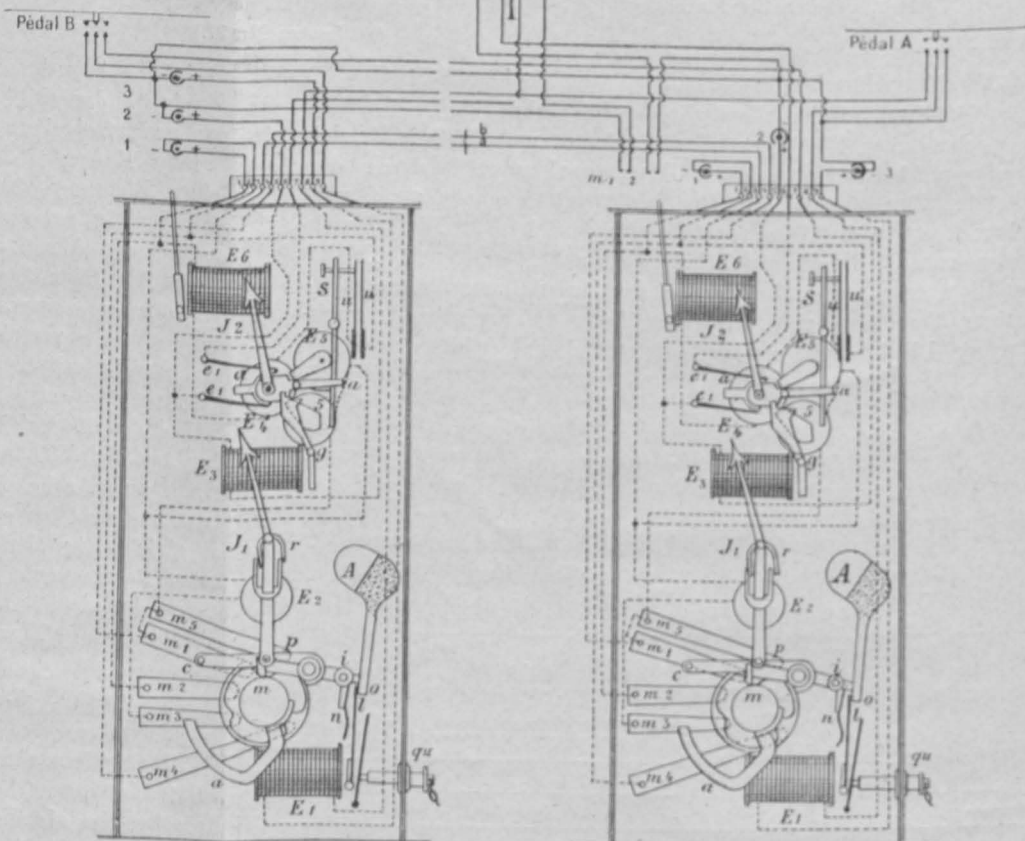


Fig. 15 a.

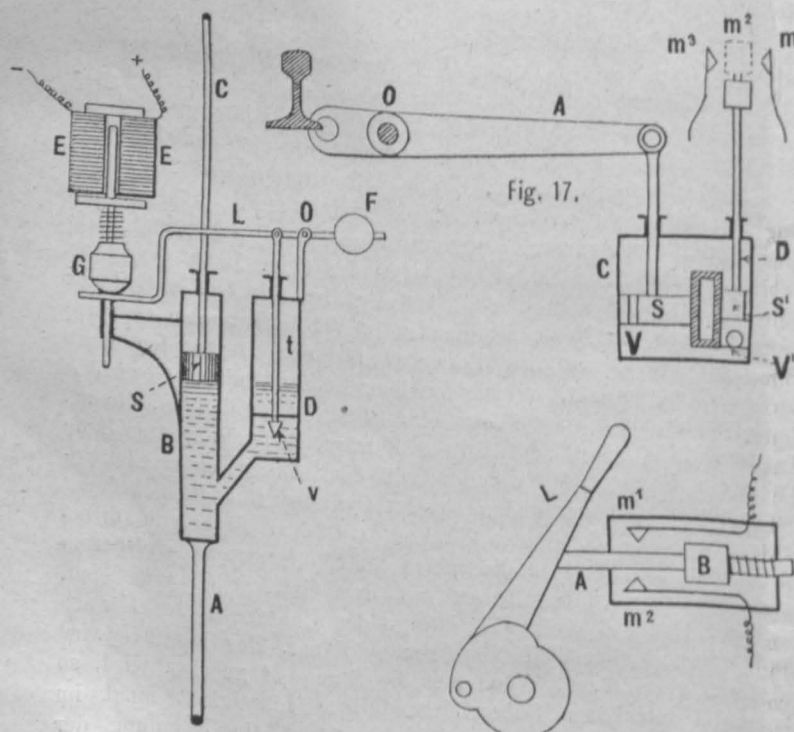


Fig. 16.

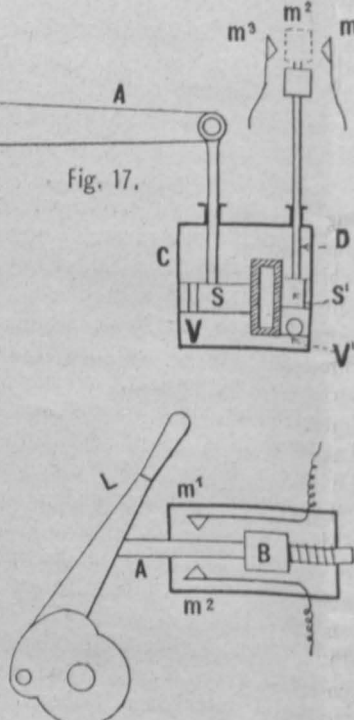


Fig. 17.

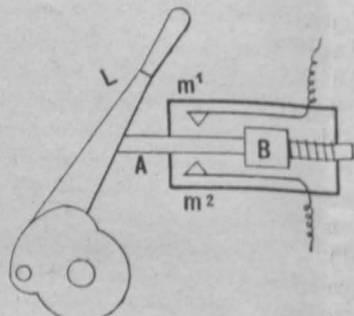


Fig. 18.

die Glocke zum Ertönen gebracht. Posten  $B$  stellt nun die Kurbel auf Zustimmung. Hiedurch wird der an der Kurbelwelle befestigte Sector  $a$  den zweiarmigen Hebel  $p$  heben und damit auch die Blende  $A$ , wodurch das runde Fensterchen roth geblendet wird. Die Verlängerung des Ankers  $l$  stützt sich unter das Ende  $o$  des Hebels  $p$  und hält die Blende fest. Ferner werden die Contactfedern  $m_2$  mit  $m_1$  und  $m_3$  mit  $m_4$  verbunden. Durch den Druck auf den Knopf  $P$  geht der Strom von der Batterie 1 über:  $1, m_2, m_1, 4$  in die Linie  $b$  nach  $A$ ,  $4, m_1, m_5, E_5, 3$ , Linie  $a$  nach  $B$ ,  $3, E_2 - m_3 - m_4 - 2$  zur Batterie 1 zurück. Hiedurch wird im Blockwerk  $B$  der Zeiger  $J_1$  nach rechts bewegt. Im Blockwerk  $A$  wird durch den Anker  $S$  von  $E_6$  bei  $u u$  der Localstrom von Batterie 1 über  $1 - E_6 - E_4 - u - u - 2$  nach Batterie 1 zurück geschlossen. Durch den negativen Strom, welcher diesmal durch  $E_5$  gesendet wurde, wechseln die Kerne desselben den Magnetismus, und der Kern  $a a$  des Elektromagneten  $E_4$  wird von dem nun gleichnamigen Pole abgestoßen und dreht sich im Sinne des Uhrzeigers dem zweiten Kern von  $E_5$  zu. Im Blockwerk  $A$  wird hiedurch der Zeiger  $J_2$  unter gleichzeitigem Ertönen der Glocke nach rechts gedreht, ferner wird durch die Drehung des Ankerkernes von  $E_4$  ein Contact zwischen  $e, e_1$  geschlossen, wodurch die Leitung zur Kupplungsvorrichtung am Signal geschlossen wird. Der Posten in  $A$  bringt nun seinen Signalstellhebel in die Freilage. Bei dieser Bewegung wird ein zweiter Contact  $m_1 m_2$  (Fig. 15 a, 17) der Leitung zur Kupplung am Blocksignale hergestellt, der Stromkreis von Batterie 2 über  $5 - e_1 - e_1 - 6$  zur Kupplung am

Signal, Contact am Stellhebel  $m_1$ ,  $m_2$  und zur Batterie 2 zurück geschlossen und hiedurch die Kupplung der mechanischen Zugleitung des Stellhebels mit dem Gestänge des Signalarms hergestellt. Das Signal stellt sich nun auf „Frei“. Die Annäherung des Zuges meldet der Posten  $A$  nach  $B$  durch Druck auf den Contactknopf  $P$  wie bei der Aufforderung zur Freigabe, wobei in  $B$  wieder die Glocke ertönt. Nachdem der Zug vorübergefahren ist, stellt der Posten  $A$  sein Signal in die Haltstellung. Wenn der Zug nach  $B$  gekommen ist, stellt  $B$  die Kurbel auf „blockiert“ und drückt auf den Knopf. Hiedurch geht der Strom von  $B$ , Batterie 1 über  $m_2 - m_3 - E_2 - 3 -$  Linie  $a$  nach  $A$ ,  $3 - E_5 - m_5 - m_1 - 4$ , Linie  $b$  nach  $B$ ,  $4, m_1 - m_4 - 2$  nach Batterie 1 zurück. In  $A$  wird  $uu$  und damit der Localstrom Batterie 1 —  $E_6 - uu - 2$  — Batterie 1 geschlossen, wodurch  $J_2$  unter Ertönen der Glocke in die Normalstellung zurückkehrt, da der Strom durch  $E_5$  die entgegengesetzte Richtung wie bei der Freigabe hat und das Zeichen der Zustimmung verschwindet daher. Auch im Blockwerk  $B$  geht der Strom in entgegengesetzter Richtung wie bei der Zustimmung durch  $E_2$ , weshalb der Zeiger  $J_1$  nach links in die Normalstellung zurückkehrt. Wenn der Zug das Pedal bei  $B$  befährt, bevor  $A$  das Signal auf „Halt“ gestellt hat, so geht ein Strom von der Batterie  $A_2$  über  $5 - E_3 - 7 -$  Pedal  $B -$  nach Batterie  $A_2$  zurück und in  $B$  von Batterie  $3 - 8 - E_1 - 9$  nach Batterie 3 zurück. In  $A$  wird hiedurch der Anker  $G$  von  $E_3$  angezogen, und dessen oberes Ende stößt an einen Ansatz von  $a$ , hebt sonach den Ankerkern von  $E_4$  und bringt den Zeiger  $J_2$  in die Mittelstellung. Der Stromlauf der Kupplungsvorrichtung des Signales wird bei  $e_1$  unterbrochen, und das Signal stellt sich selbstthätig auf „Halt“. In  $B$  wird der Anker von  $E_1$  angezogen, dessen Verlängerung  $l$  verlässt den Stützpunkt  $o$  der Blende  $A$ , und diese senkt sich mit dem zweiarmligen Hebel  $p$ , so dass das Fensterchen wieder normal grün geblendet erscheint.

Die Wirkung des Pedales (Fig. 18) beruht auf der Durchbiegung der Fahrschiene. Am Fuße derselben ist das kürzere Ende eines zweiarmligen Hebels  $A$  angelegt, dessen zweites Ende einen Kolben  $S$  trägt, der sich in einem Cylinder  $C$  auf- und abbewegt. Der Kolben  $S$  besitzt ein Ventil  $V$ , welches sich bei der Abwärtsbewegung schließt und so die Flüssigkeit nach dem in den Cylinder  $C$  eingebauten zweiten Cylinder drängt. Der kleine Kolben  $S_1$  dieses Cylinders ist mit einem kleinen Loch durchbohrt, und die Kolbenstange desselben kommt beim Aufsteigen am oberen Ende mit drei Contactfedern  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $m_3$  in Berührung. Bei der Durchbiegung der Schiene wird der Hebel  $A$  auf- und abbewegt, und der Kolben  $S$  pumpt infolgedessen die Flüssigkeit in den kleinen Cylinder, hebt hiedurch dessen Kolben, welcher nun den Contact der drei Federn herstellt. Nach dem Aufhören der Kolbenbewegung schließt das am unteren Ende des kleinen Kolbens befindliche Ventil  $V_1$  die Oeffnung zum großen Cylinder  $C$  so ab, dass die Flüssigkeit nur durch die Oeffnung im kleinen Kolben wieder nach aufwärts gelangen kann und der Kolben selbst nur langsam nach abwärts sinkt, wodurch der Contactschluss länger andauernd gemacht wird.

Das Blocksystem wird gegenwärtig auf den Linien Mestre—Venedig (8.5 km) und zwischen den beiden Bahnhöfen von Verona (2.9 km) eingerichtet und hiebei die Schaltung derart getroffen, dass der Zug das Signal schon nach der Passierung desselben durch ein besonderes Pedal auf „Halt“ stellt und nicht erst, wenn er zum nächsten Posten gelangt ist.

#### 8. Blocksystem Chassin.

Für die einfacheren Betriebsverhältnisse auf der eingleisigen Linie der Französischen Südbahn wurde von deren Ingenieur Chassin ein elektrisches Zugstabsystem construiert, das in Folgendem besteht. In jeder Station ist ein kleiner Apparatkasten angebracht, an dessen Vorderwand eine Anzahl Schlüssellocher übereinander angeordnet sind, in welche besonders geformte Schlüssel passen (Fig. 19). Hinter diesen Schlüssellochern befindet sich im Innern des Kastens ein verticalstehender Riegel  $C$

mit Ausschnitten, die in der Ruhelage mit jenen der Schlüssellocher correspondieren. Hinter dem Riegel sind Contactfedern angebracht. Der Riegel  $C$  ist mit dem Anker des Elektromagneten  $E$  gelenkig verbunden und wird durch ein Gegengewicht von letzterem abgezogen. Die Schlüssel besitzen verschieden geformte Bärte, zwei rinnenförmige Einschnitte und sind am vorderen Ende conisch abgestumpft. Wenn ein Schlüssel in die Oeffnung des Gehäuses eingesteckt wird, so dringt er durch den Ausschnitt des Riegels und unterbricht den Contact der betreffenden Federn; der Bart sichert bei einer Vierteldrehung des Schlüssels diesen gegen das Zurückschnellen durch die Contactfeder. Die Schlüssellocher sind mit einer Schieberplatte versehen, welche sich in die rückwärtige Rille des Schlüssels einlegt, und welche mittels eines Vorhängschlosses gesperrt werden kann, so dass die Entfernung des Schlüssels durch Unberufene verhindert werden kann. Die Verständigung zwischen den Stationen geschieht mittels gewöhnlicher Telephone. Bei der in Fig. 19 dargestellten Einrichtung sind in jeder der beiden Stationen zwei Schlüssel vorhanden, und zwar in der einen die beiden unteren, in der anderen die zwei oberen Schlüssel.

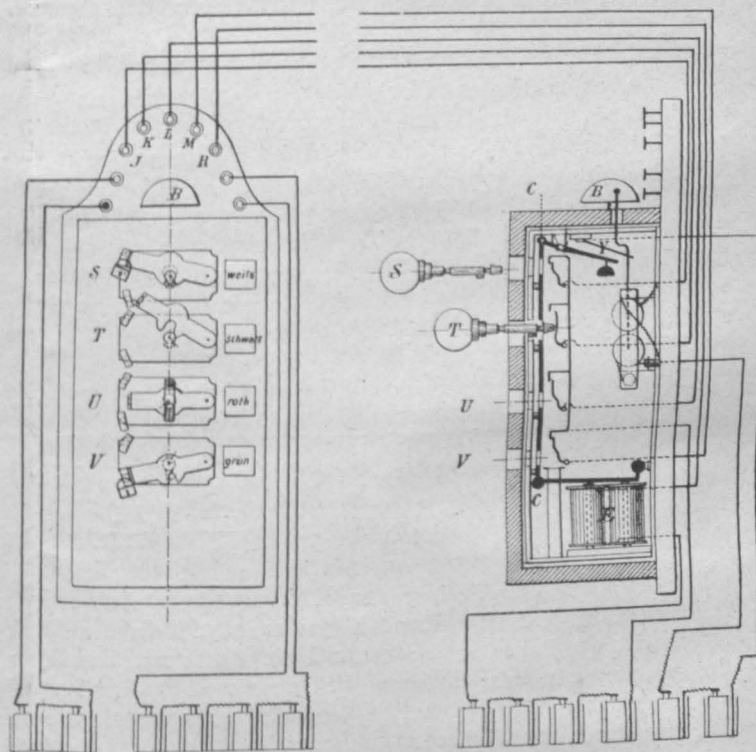


Fig. 19.

Die Functionierung der Einrichtung ist folgende. Die den Zug expedierende Station fragt sich telephonisch an, ob die Abfahrt stattfinden kann, und nimmt nach bejahender Antwort einen Schlüssel aus dem Kasten. Durch die Entnahme des Schlüssels wird der Contact der zu diesem Contacte gehörigen elektrischen Leitung geschlossen, und circuliert ein Strom von der Batterie durch den Elektromagnet  $E$  im eigenen Apparat, über die Linie nach dem Elektromagnet  $E$  der nächsten Station und von da durch die Rückleitung zur Batterie zurück. Hiedurch werden die Anker der beiden Elektromagnete  $E$  angezogen und damit auch die Riegel  $C$  in beiden Apparaten gesenkt. Die Schlüssel schieben sich nun in die rinnenförmige Ausnehmung der Schlüssel und verhindern dadurch die Herausnahme derselben. Außerdem schließen sie den Stromkreis einer Glockenbatterie, und in beiden Stationen ertönen die Klingelwerke. Der Beamte übergibt den Schlüssel dem Maschinenführer, welcher mit demselben bis zur nächsten Station fährt und ihn dort dem Beamten übergibt. Dieser steckt denselben in das zugehörige Schlüsselloch des Apparates, unterbricht damit den Contact der Linienleitung, wodurch die Elektromagnete stromlos und die Riegel wieder durch ihr Gegengewicht nach aufwärts gezogen werden. Die Schlüssel sind nun wieder



freigelassen. Für jeden Schlüssel ist eine besondere Leitung vorhanden.

### 9. Blocksystem Siemens & Halske.

Das Blocksystem von Siemens und Halske, welches von dem Wiener Hause der Firma ausgestellt war, ist wohl so allgemein bekannt und vielfach beschrieben, dass ein weiteres Eingehen auf dasselbe schon mit Rücksicht auf den beschränkten Raum der „Zeitschrift“ nicht angängig ist. Es sei daher nur bemerkt, dass im Pavillon der Firma zwei Ausführungsarten von Blockeinrichtungen für zweigeleisige Bahnen ausgestellt waren, und zwar die gewöhnliche Bauart ohne Vormeldung und die neuere Bauart mit Vormeldung für stark befahrene Strecken, wie selbe auf der Wiener Stadtbahn angewendet ist. Beide Einrichtungen sind mit Vorrichtungen versehen, welche die Freigabe der rückwärtigen Blockstrecke nur zulassen, wenn der Zug bei Freistellung des Blocksignales eine Schienencontacteinrichtung befahren hat.\*) Ferner war die neueste, auf der Linie Amstetten—Selzthal der österr. Staatsbahnen im Betriebe befindliche Blockeinrichtung für eingleisige Bahnen ausgestellt, deren Beschreibung in der „Zeitschrift“ 1900, Nr. 15, enthalten ist, wohl die bestdurchdachte und vollkommenste aller derartigen Einrichtungen.

### B. Automatische Blockeinrichtungen.

Die automatischen Blockeinrichtungen beruhen auf zwei verschiedenen Grundgedanken.

Bei der einen Type sind die beiden Schienenstränge eines Blockabschnittes von jenen der angrenzenden Blockabschnitte durch Holzlaschen und Isolierplatten an den Stoßflächen der Schienen elektrisch isoliert und werden als Stromleiter benützt. Die einzelnen Schienen sind durch angenietete Metalldrähte in bessere leitende Verbindung gebracht. An einem Ende der Blockstrecke (Fig. 20) ist eine Batterie aufgestellt und ein Pol der-

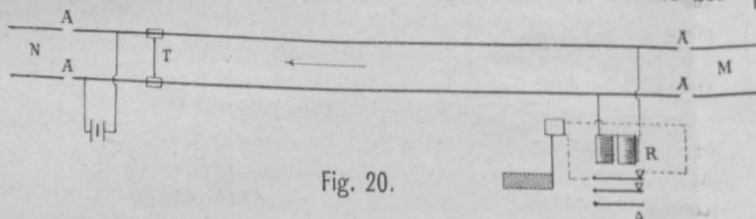


Fig. 20.

selben mit dem einen Schienenstrang, der zweite mit dem anderen Schienenstrang leitend verbunden. Am anderen Ende der Blockstrecke ist ein Relais angeordnet und ein Draht mit dem einen, der zweite mit dem anderen Schienenstrang verbunden. Es circulierte daher für gewöhnlich ein schwacher Strom von der Batterie durch den Schienenstrang zum Relais und von da durch den zweiten Strang zur Batterie zurück. Durch die Räder und Achsen der Fahrzeuge wird der Batteriestrom kurz geschlossen und das Relais stromlos. Das Relais selbst schließt oder öffnet den Stromkreis einer Localbatterie, welcher nun zur Stellung der Blocksignale benützt wird.

Bei der zweiten Type von Blockeinrichtungen wird nur am Anfang jeder Blockstrecke ein kurzes Stück des Schienen-

\*) Siehe G. R a n k, „Streckenblockeinrichtungen“ Wien 1898, k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

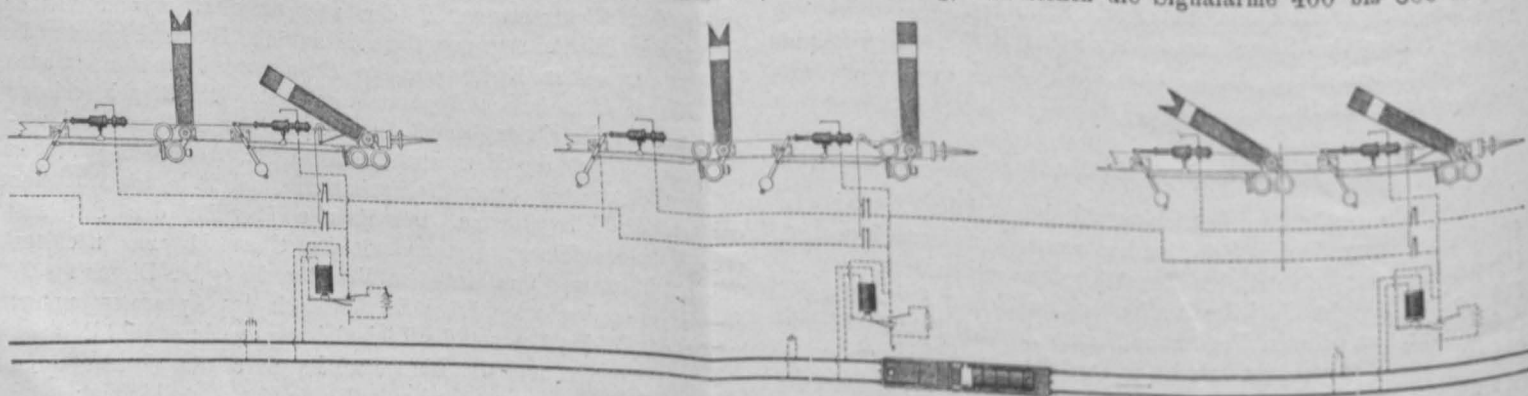


Fig. 22.

stranges vom übrigen Schienenstrang elektrisch isoliert und mit einer Batterie und einem Relais in leitende Verbindung gebracht. Die Räder des Zuges bewirken dann den Stromschluss nur während der Bewegung auf dem kurzen Geleisstück, in der übrigen Zeit ist der Stromkreis unterbrochen. Statt der isolierten Schienen werden auch andere Contactvorrichtungen (Pedale, Durchbiegungscontacte u. s. w.) angeordnet werden.

Von den ausgestellt gewesenen Blocksystemen gehören die amerikanische Einrichtung von Westinghouse und von Hall zur ersten Type, eine zweite Ausführung des Systemes Hall (auf der Pariser Stadtbahn) und das Blocksystem von Křížik zur zweiten Type.

### 1. Blocksystem Westinghouse.

Das Blocksignalsystem Westinghouse (Fig. 21, 22) benützt zur thatsächlichen Stellung der Signale auf „Frei“ compressierte Luft von ca. 5 Atm. Druck. Dieselbe wird in einer Hauptrohrleitung von ca. 50—75 mm Lichtweite, welche genügend tief neben dem Geleise verlegt ist, den einzelnen Signalen zugeführt. Der Motor am Signalmaste besteht aus einem Cylinder C von ca. 75 cm Durchmesser (Fig. 21), in welchem sich ein Kolben befindet, dessen Stange mit dem Gestänge des Signalarmes verbunden ist. Im Ruhezustand ist der Kolben durch das Gegengewicht des Signalarmes in die Höhe gedrückt, und der Signalarm zeigt „Halt“. Um den Kolben zu bewegen, wird die Luft oberhalb desselben in den Cylinder eingeführt. Ueber dem Luftcylinder ist ein Elektromagnet E angebracht, dessen Solenoidanker B die Rolle eines Ventiles spielt und den Luftzutritt zum großen Cylinder nur gestattet, wenn der Anker angezogen ist. Solange daher Strom in den Spulen des Elektromagneten E circulierte, ist der Anker angezogen, das Ventil geöffnet, der Kolben durch den Luftdruck nach abwärts gedrückt, und das Signal steht auf „Frei“. Wird der Strom unterbrochen, so wird der Anker durch den Druck der Feder in die Höhe getrieben, die Luft tritt durch das Ventil H ins Freie, und der Signalarm kommt durch sein Gegengewicht in die Haltstellung.

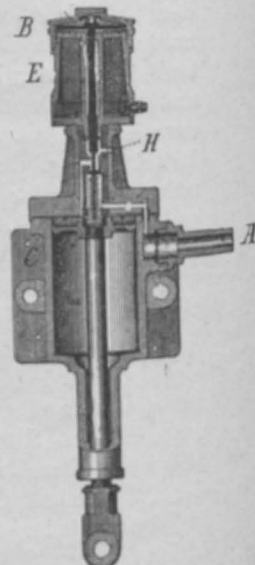


Fig. 21.

Mit dem eigentlichen Hauptsignale ist auf amerikanischen Bahnen noch ein Vorsignal verbunden, welches an dem Maste des nächstgelegenen Blocksignales unter dem Hauptsignalarme angeordnet ist, und durch welches daher angezeigt wird, ob die Fahrt bis zum nächsten Blocksignal oder bis zum zweitnächsten frei ist. Der elektrische Strom zum Elektromagnet dieses Vorsignales wird vom Hauptsignal auf einer Luftleitung gesendet, und findet die Ein- und Ausschaltung durch eine Contactvorrichtung statt, welche mit dem oberen Signalarm direct in Verbindung steht, wie dies in Fig. 22 dargestellt ist.

Das System ist seit 1884 auf der Pennsylvania-Railroad in Verwendung, und stehen die Signalarme 400 bis 800 m von

einander und ca. 17 m von der Abschnittsgrenze entfernt. Der Widerstand der Schienenleitung soll bei einer Leitungslänge von ca. 2,5 km mit 0,52 Ohm gemessen worden sein, jener der Erde mit 2,5 Ohm. Die Sicherheit der Stromführung wäre sonach eine fünffache.

## 2. Blocksystem Hall.

### a) Aeltere Anordnung.

Bei dem älteren Blocksystem von Hall sind nicht die Fahr-schienen eines Blockabschnittes als Stromleiter benutzt, sondern es ist nur an dem Anfange des Blockabschnittes eine Schiene vom übrigen Schienenstrang isoliert, bezw. ein Contactpedal angeordnet. Die Signalisierung erfolgt mittels einer mit rother Seidengaze überzogenen Scheibe, welche die Verlängerung eines Z-Ankers des Elektromagneten bildet, und die bei „Halt“ in einer runden Fensteröffnung eines Blechcylinders erscheint, der auf einem entsprechend hohen Ständer angebracht ist. Bei Dunkelheit wird durch eine im Inneren des Cylinders angebrachte Lampe weißes Licht bei „Frei“, rothes Licht bei „Halt“ durch Verschieben der Gazescheibe gegeben. Diese Type ist auf der Pariser Stadtbahn zur Anwendung gekommen.

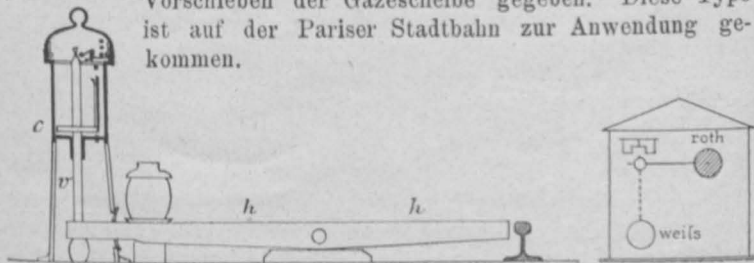


Fig. 23.

Fig. 24.

Das Signal wird bei Passierung des Zuges mittels eines Pedales (Fig. 23) auf „Halt“ gestellt, wobei der Contact der Signalleitung unterbrochen wird. Beim Eintritt in die nächste Section wird das Signal derselben auf gleiche Weise auf „Halt“ gestellt und bei der Befahrung eines weiteren Pedales das erste Signal auf „Frei“ gestellt, während das zweite noch auf „Halt“ bleibt, so dass der Zug stets durch zwei Signale gedeckt ist. Die Signalisierung erfolgt in den Tunnelstrecken durch Lichtsignale. Dieselben bestehen aus einem eisernen Gehäuse (Fig. 24) welches an der Tunnelwand befestigt ist, und welches an der Vorderwand zwei runde Oeffnungen besitzt, von denen eine mit weißem Glas, die zweite mit rothem Glas versehen ist. Im Gehäuse ist ein Elektromagnet angebracht, dessen Z-Anker eine Stange mit einer Aluminiumscheibe trägt, die sich entweder vor das weiße oder vor das rothe Fenster legt. Die Belenchtung erfolgt durch elektrische Glühlichter von 110 Volt Spannung, welche durch den Betriebsstrom von 550 Volt gespeist werden. Zu diesem Zweck sind fünf Lampen in einen Stromkreis gelegt

(Fig. 25). Hinter jedem Fenster sind zwei Lampen angeordnet, von welchen jede in einem besonderen Stromkreis liegt, wodurch die Gefahr des Verlöschens vermindert wird.

Das Pedal (Fig. 23), welches in einer Tunnelnische angebracht ist, besteht aus einem zweiarmigen Hebel  $h$ , welcher an der Außenseite der Fahrschiene endigt, und dessen zweites Ende auf eine verticale Stange  $v$  drückt, welche eine Kolbenscheibe  $c$  trägt, die sich in einem Luftcylinder befindet. Das obere Ende der Stange ragt aus dem Luftcylinder und stößt mit seiner conischen Spitze bei seiner Aufwärtsbewegung an einen kleinen Hebel, welcher dadurch seitwärts bewegt wird und mittels einer Feder die beiden Contactstücke verbindet, welche mit den Leitungen des Relais verbunden sind. Beim Aufwärtsbewegen der Stange wird die im oberen Theil des Luftcylinders befindliche Luft durch eine Oeffnung in einen Canal gedrückt, welche in den unteren Theil des Cylinders einmündet, so dass die Luft unter den Kolben gepresst wird. Die Oeffnung des Canals wird durch einen Schuber, welcher am Kolben befestigt ist, beim Aufsteigen des Kolbens geschlossen. Die unterhalb des Kolbens befindliche Luft wirkt als Puffer beim Abwärtsgehen desselben. Die Eintrittsstelle des zweiarmigen Pedalhebels in das Gehäuse der verticalen Stange ist durch eine am Hebel angebrachte Blattfeder abgeschlossen. Der rückwärtige Hebelarm des Pedals wird durch zwei Kautschukpuffer nach abwärts gedrückt und dadurch das

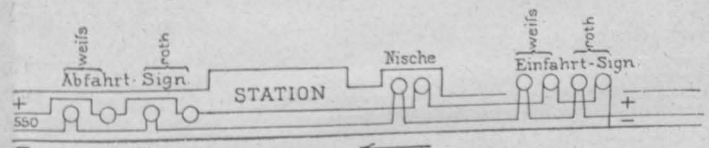


Fig. 25.

andere Hebelende etwas über die Schienenoberkante gehoben. Jedes Relais besitzt zwei oder mehr Contacte. Bei jedem Posten ist eine Batterie mit 5—7 Callandeelementen und eine Reservebatterie angeordnet.

Die Ausfahrtssignale befinden sich am Ende des Perrons und die Einfahrtssignale ca. 75 m vor dessen Ende. Die Weichen sind mit Vorrichtungen versehen, welche die automatische Haltstellung der Signale bewirken, sobald eine derselben aus der Normalstellung gebracht wird.

Der Vorgang bei der Fahrt ist folgender (Fig. 26). Wenn ein Zug von der Station A abgeht und das Pedal  $P$  befährt, so öffnet sich der Contact  $p$  vorübergehend während der Passierung des Zuges, das Relais  $R$  wird dadurch stromlos, und die Contacte 1 und 2 öffnen sich. Durch die Oeffnung des Contactes 2 ist der Strom der Batterie  $B_1$  unterbrochen, und das Signal  $S$  stellt sich daher durch sein Eigengewicht auf „Halt“. Wenn der Zug das Pedal  $P$  verlassen hat, schließt sich der Contact  $p$  wieder, aber das Relais  $R_1$  bleibt stromlos und die Contacte 1

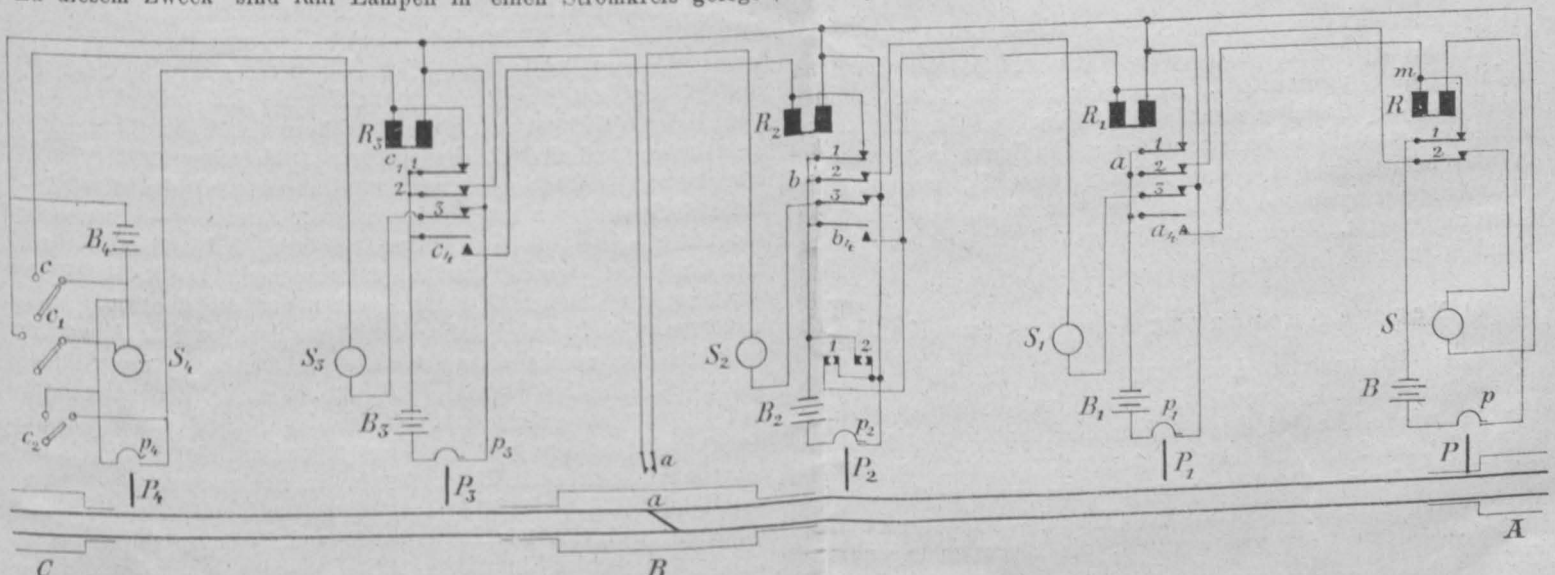


Fig. 26.



und 2 offen, und daher bleibt das Signal  $S$  auf „Halt“. Wenn der Zug das Pedal  $P_1$  passiert, wird  $p_1$  vorübergehend geöffnet, das Relais  $R_1$  wird stromlos, es öffnen sich  $a_1$   $a_2$   $a_3$ , während  $a_4$  sich schließt. Durch Öffnung von  $a_3$  wird der Batteriestrom von  $B_2$ , welcher mit Signal  $S_1$  in Verbindung steht, unterbrochen, und das Signal  $S_1$  stellt sich auf „Halt“. Nachdem der Zug das Pedal  $P_1$  verlassen hat und  $p_1$  geschlossen ist, kommt  $R$  durch die Batterie  $B_1$  wieder in Strom ( $B_1 - a_4 - F_2 - m$  - Spulen  $R - p - B$ ). Das Signal  $S$  bleibt aber noch auf „Halt“, weil der Strom bei  $a_2$  unterbrochen ist. Der Zug ist nun durch zwei Signale geschützt. Ueber  $P_2$  fahrend, stellt sich  $S_2$  auf „Halt“ wegen Öffnung des Contactes  $b_3$ . Aber da  $b_4$  sich schließt und der Strom der Batterie  $B_2$ , sobald  $p_2$  wieder geschlossen ist,  $R_1$  magnetisiert und dessen Contacte sich schließen, so findet die Batterie  $B_1$  von neuem den Stromkreis zu Signal  $S$  bei  $a_2$  geschlossen und stellt dieses Signal auf „Frei“. Der in  $B$  eingetroffene Zug ist sodann durch  $S_2$  und  $S_1$  gedeckt. Wenn die Weiche  $a$  in  $B$  geöffnet wird, so wird der Contact  $a$ , durch welchen der Strom des Signales  $S_2$  läuft, geöffnet, und das Signal stellt sich auf „Halt“. In der Endstation  $C$  ist das Pedal  $P_4$

riegelungsvorrichtungen mit der Blockeinrichtung in Abhängigkeit gebracht.

Das Schema der Einrichtung ist in Fig. 27 dargestellt, und ist der Vorgang bei der Fahrt folgender: Wenn ein Zug von  $C$  in die Strecke  $g-h$  einfährt, stellen sich die Signale auf „Frei“, vorausgesetzt, dass das Hauptgeleise vom Bahnhof  $C$  bis zum Bahnhof  $A$  frei ist und die Weichen des Bahnhofes  $B$  in richtiger Stellung stehen. In diesem Augenblicke gehen die elektrischen Anzeiger der Weichen von der Anzeige „Frei“ auf „Gefahr“ über und kündigen dadurch den Zug an. Die Signale  $S_{DB}$ ,  $S_{EB}$  und  $S_{SB}$  setzen sich nacheinander auf „Halt“, sobald der Zug sie überfährt, und können sich nur wieder auf „Frei“ stellen, wenn der Zug unter dem Schutz des Einfahrtsignales von  $A$  ( $S_{EA}$ ) eingefahren ist, und unter der Voraussetzung, dass ein zweiter Zug die Strecke zwischen  $S_{SC}$  von  $C$  und dem Distanzsignal  $S_{DB}$  von  $B$  besetzt.

Angenommen, die Strecke von  $C$  nach  $A$  sei frei, die Weichen in  $B$  in ihrer Normalstellung verriegelt. Alle Relais der Strecke ( $TR_8$ ,  $7$ ,  $6$ ,  $5$ ,  $4$ ,  $3$  und  $2$ ) sind im Strom, nachdem die Batterien  $P_8$ ,  $7$ ,  $6$ ,  $5$ ,  $4$ ,  $3$  und  $2$  nicht in Kurzschluss stehen und

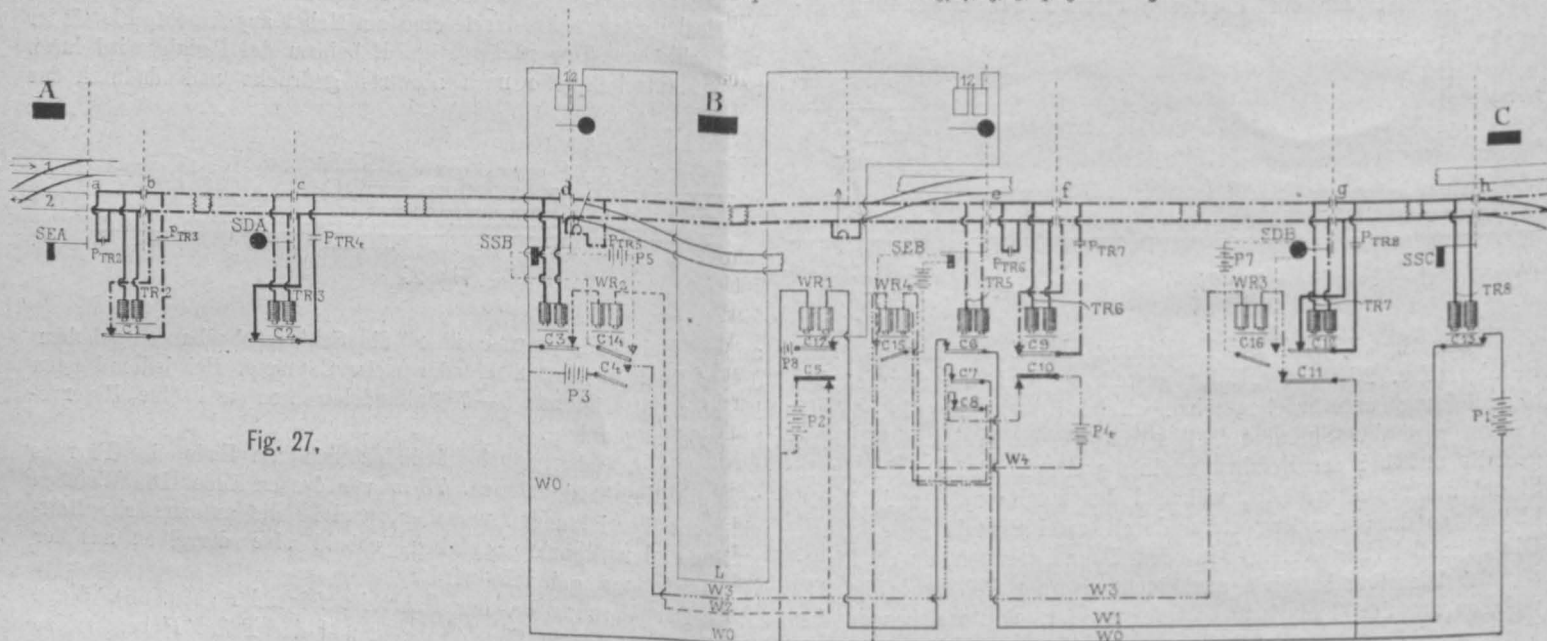


Fig. 27.

anders ausgeführt. Der Zug schließt bei Befahrung des Pedales  $P_4$  vorübergehend  $p_4$ ; dadurch wird  $R_3$  in Strom gesetzt und hierdurch  $C_3$  geschlossen, wodurch der Batteriestrom  $B_4$  das Signal  $S_3$  auf „Frei“ stellt. Dies bedingt, dass der Umschalter  $C$  geschlossen ist. Durch  $C$  kann der Stationschef das Ausfahrtsignal  $S_3$  des Bahnhofes  $B$  auf „Halt“ stellen und ebenso durch den Umschalter  $C_1$  das Signal  $S_3$ .

Wenn ein Zug zwischen  $S_3$  und  $S_4$  liegen bleibt, so bleiben die Signale  $S_3$  und  $S_2$  solange auf „Halt“, als der Zug das Pedal  $P_4$  nicht passiert hat. Ein in der Strecke  $S_1-S_2$  befindlicher Zug könnte daher nicht nach  $B$  gelangen. Um dies zu ermöglichen, steckt der Conducteur des ersten Zuges einen Schlüssel in die Contactöffnungen 1 und 2 des Signales  $S_2$ , wodurch die rückwärtigen Signale so functionieren, als hätte der Zug seine Fahrt fortgesetzt. Diese Contactöffnungen 1, 2 sind in kleinen plombierten Kästchen verschlossen.

#### b) Neuere Anordnung des Systems Hall.

Bei der neueren Anordnung werden die Schienen des Blockabschnittes als Stromleiter benützt und feststehende Armsignale, wie solche bei den übrigen Streckenblockeinrichtungen verwendet werden, mit elektrischen Starkstrommotoren gestellt. Die Paris—Lyon—Mittelmeerbahn hat im vorigen Jahre eine Strecke von circa 45 km (Laroche [Yonne]—Cravant) versuchsweise mit diesem System ausgerüstet. Die Blocksignale sind mit Vorsignalen verbunden und die Weichen durch elektrische Ver-

deren Strom nicht unterbrochen ist. Die Contacte  $C_{13}$ ,  $12$ ,  $11$ ,  $9$ ,  $6$ ,  $7$ ,  $8$  und  $3$  sind geschlossen und der Contact  $C_{10}$  ist offen. Ist  $C_{13}$  geschlossen, so ist  $WR_1$  im Strom, der Contact  $C_5$  ist offen, der Strom der Batterie  $P_2$  ist unterbrochen, und das Relais  $WR_2$  ist stromlos. Es folgt daraus, dass der Contact  $C_{14}$  unterbrochen, der Strom der Batterie  $P_5$  unterbrochen ist und das Ausfahrtsignal  $S_{SB}$  auf „Halt“ steht. Der Contact  $C_4$ , ferner die Leitung  $W_3$  für die Relais  $WR_4$  und  $WR_3$  sind unterbrochen, und die Contacte  $C_{15}$  und  $16$  dieser Relais sind offen. Die Ströme der Batterien  $P_6$  und  $P_7$  sind unterbrochen, und die Signale  $S_{EB}$  und  $S_{DB}$  sind auf „Halt“.  $WR_1$  ist vom Strom durchflossen, hält den Contact  $C_{17}$  geschlossen, und die Weichenanzeiger  $J_1$   $J_2$  zeigen „Offen“ (die Strecke frei). Wenn ein Zug von  $C$  abgeht und das Ausfahrtsignal  $S_{SC}$  verlassen hat, kommt er in die Strecke  $g-h$  und setzt die Batterie  $P_{TR8}$  in Kurzschluss, wodurch  $TR_8$  stromlos wird. Der Contact  $C_{13}$  wird dadurch unterbrochen, das Relais  $WR_1$  stromlos, der Contact  $C_{17}$  unterbrochen und der Contact  $C_5$  geschlossen. Bei  $C_{17}$  wird daher der Strom der Anzeiger  $J_1$  und  $J_2$  unterbrochen, welche dann „Gefahr“ zeigen. Durch den Schluss von  $C_5$  erhält das Relais  $WR_2$  Strom, und die Contacte  $C_{14}$  und  $C_4$  werden geschlossen. Durch den Schluss von  $C_{14}$  wird der Strom der Batterie  $P_5$  geschlossen, und das Signal  $S_{SB}$  (Ausfahrtsignal) geht auf „Frei“. Durch den Schluss von  $C_4$  werden die Relais  $WR_4$  und  $WR_3$  angezogen und schließen die Contacte  $C_{15}$  und  $C_{16}$ . Die Batterien  $P_6$  und  $P_7$  haben ihren Strom geschlossen, und das Einfahrtsignal  $S_{EB}$  und das Distanzsignal  $S_{DB}$  stellen sich auf „Frei“. Damit die Signale auf „Frei“ gehen,

muss daher die Strecke  $g-h$  besetzt sein. Wenn der Zug von  $g-h$  nach  $g-f$  übergeht, setzt er die Batterie  $P_{TR7}$  in Kurzschluss, das Relais  $TR_7$  wird stromlos, und die Contacte  $C_{11}$  und  $C_{12}$  öffnen sich. Durch die Unterbrechung von  $C_{11}$  wird die Leitung  $W_3$  des Relais  $WR_3$  unterbrochen, der Contact  $C_{16}$  geöffnet, und das Distanzsignal  $SD_B$  stellt sich auf „Halt“. Durch die Unterbrechung von  $C_{12}$  wird der Batteriestrom  $P_{TR8}$  unterbrochen, das Relais  $TR_8$  wird stromlos und  $C_{13}$  geöffnet. Infolgedessen wird  $WR_1$  stromlos,  $WR_2$  bleibt im Stromschluss, und die Contacte  $C_{14}$  und  $C_4$  bleiben geschlossen. Weil  $C_{14}$  geschlossen ist, bleibt das Signal  $SS_B$  auf „Frei“. Durch den Schluss von  $C_4$  bleibt auch das Relais  $WR_4$  geschlossen, bis  $C_{11}$  den Strom unterbricht. Diese Unterbrechung wirkt dann nur auf  $WR_3$ , daher bleibt  $C_{15}$  geschlossen und infolgedessen  $SE_B$  auf „Frei“ stehen. Wenn der Zug in die kurze Strecke  $f-c$  eintritt, setzt er die Batterie  $P_{TR6}$  in Kurzschluss, das Relais  $TR_6$  ist stromlos, und sein Contact  $C_9$  ist offen. Hiedurch wird  $P_{TR7}$  unterbrochen, und der Zustand ist derselbe, als befände sich der Zug in Section  $g-f$ . Diese kurze Section ist notwendig für den Fall, dass ein Zug in die Section  $g-f$  eingefahren ist, während das Distanzsignal  $SD_B$  auf „Halt“ steht. Wenn das Hauptgeleise in der Strecke  $ed$  der Station  $B$  freigemacht wird, während der Zug beim Distanzsignal  $SD_B$  vorüberfährt, so wird, wenn der Zug nach  $ef$  gelangt, das Relais  $TR_6$  stromlos, sein Contact  $C_9$  geöffnet, und das Distanzsignal  $SD_B$  stellt sich auf „Halt“, jedoch wird der Contact  $C_{10}$  geschlossen sein. Beim Schluss des Contactes  $C_{10}$  ist das Relais  $WR_4$  im Strom, daher der Contact  $C_{15}$  geschlossen, und das Signal  $SE_B$  stellt sich auf „Frei“. Wenn der Zug in die Strecke  $e-d$  gelangt, setzt er die Batterie  $P_{TR5}$  in Kurzschluss, das Relais  $TR_5$  wird stromlos, und die Contacte  $C_6$ ,  $C_7$ ,  $C_8$  sind offen.  $C_6$  offen, unterbricht  $W_1$  des Relais  $WR_1$ , dieses Relais wird stromlos,  $WR_2$  bleibt hingegen im Strom,  $C_{14}$  geschlossen, und  $SS_B$  bleibt auf „Frei“.  $C_7$  offen, unterbricht  $WR_3$ ,  $C_{17}$  bleibt offen, die Scheibe  $SD_B$  wird auf „Halt“ gestellt.  $C_8$  offen, unterbricht  $W_3$  und  $W_4$  des Relais  $WR_4$ ,  $C_{15}$  ist offen, und der Strom  $C$  auf der Batterie  $P_6$  ist unterbrochen, das Signal  $SE_B$  stellt sich auf „Halt“. Befindet sich irgend eine Weiche des Bahnhofes nicht in richtiger Stellung, so ist der Strom der Batterie  $P_{TR5}$  unterbrochen, und  $TR_5$  wird stromlos, und die Folgen sind die gleichen, als wäre ein Zug in der Strecke  $e-d$ . Sollten die Signale  $SD_B$ ,  $SE_B$  und  $SS_B$  schon durch einen in  $g-h$  eingedrungenen Zug

auf „Frei“ gestellt worden sein, so werden sich die Signale  $SD_B$  und  $SE_B$  sofort auf „Halt“ stellen, wenn eine Weiche ihre Stellung ändert oder die Strecke  $e-d$  besetzt wird, vorausgesetzt, dass die Weichen und Geleisesperren mit elektrischen Riegeln versehen sind. Wenn der Zug von  $B$  abgeht und nach  $e-d$  gelangt, wird die Batterie  $P_{TR4}$  kurz geschlossen,  $TR_4$  stromlos und  $C_3$  geöffnet. Hiedurch wird  $W_2$  unterbrochen,  $WR_2$  stromlos,  $C_4$  und  $C_{14}$  geöffnet.  $C_4$  unterbricht  $P_3$  der Relais  $WR_4$  und  $WR_3$ , die Contacte  $C_{15}$  und  $C_{16}$  bleiben offen, und das Ein-fahrtssignal  $SE_B$  sowie das Distanzsignal bleiben auf „Halt“.  $C_{14}$  offen, unterbricht  $P_5$ , und das Signal  $SS_B$  stellt sich auf „Halt“. Wenn der Zug in die Section  $c-b$  gelangt, wird die Batterie  $P_{TR3}$  kurz geschlossen,  $TR_3$  stromlos,  $C_2$  geöffnet und unterbricht die Batterie  $P_{TR4}$ , und Relais  $TR_4$  wird stromlos. Die Stellung der Contacte ist dann dieselbe, als wenn der Zug die Strecke  $d-e$  besetzt hielte, und die Signale von  $B$  bleiben auf „Halt“. Zur selben Zeit stellt  $TR_3$ , welches stromlos ist, die Signale von  $A$  auf „Frei“, wenn sich sonst nichts entgegenstellt. Wenn der Zug  $c-b$  verlässt und nach  $b-a$  gelangt, wird  $P_{TR2}$  kurz geschlossen,  $TR_2$  stromlos,  $C_1$  offen und unterbricht  $P_{TR3}$ , und die Situation im Hinblick auf die Signale von  $B$  ist dieselbe, als wenn der Zug  $c-b$  besetzt hält. Von da an hat der Zug keinen Einfluss mehr auf die Signale von  $B$ , alle Streckenströme sind geschlossen, die Streckenrelais im Strom, bis ein neuer Zug in die Strecke  $h-g$  einfährt.

### 3. Blocksyst. Křizík.

Bei dem Blocksyst. Křizík, über welches in der „Zeitschrift“ besonders berichtet wird\*), werden isolierte Schienen oder Schienendurchbiegungscontacte am Anfange jeder Blockstrecke zur Auslösung der Blockwerke benützt. Die Signale werden mittels elektrischer Kraftübertragung gestellt, und befindet sich der Motor ebenfalls am Signalmaste. Der elektrische Strom wird den Motoren durch Accumulatoren zugeführt, welche sich in den Kreuzungsstationen befinden. Das System ermöglicht auch die Signalstellung durch Blockwärter, zu welchem Zwecke an den Blockwerken kleine Umschaltehebel angeordnet sind. Hiedurch ist es möglich, das an sich rein automatische Signalsystem auch als nichtautomatisches Blocksyst. zu verwenden. Die Versuche mit diesem System sind auf einer Linie der österreichischen Staatsbahnen im Zuge.

## Das chirurgische Krankenhaus zu Bamberg.\*\*)

Dem Titel des mit anerkannter Sorgfalt ausgestatteten Werkes, welches dieses Krankenhaus beschreibt, ist — vermuthlich vom Verleger — ein rother Zettel folgenden Inhaltes vorgeheftet: „Das neue chirurgische Krankenhaus zu Bamberg steht auf der höchsten Stufe der modernen Chirurgie und Hygiene. In dieser Vollkommenheit der Wissenschaft und Technik kenne ich kein zweites Krankenhaus. Universitäts-Professor Dr. Schönborn-Würzburg, königl. Geheimer Medicinalrath und Generalarzt à la suite der Armee.“

Dieses von einer Autorität auf chirurgischem Gebiete herrührende, überschwängliche Lob reizt unwillkürlich umsomehr zu ernster Nachprüfung, als der erste Blick auf die Grundrisse des im April 1901 eröffneten Gebäudes einige Bedenken erregt, und als der Chirurg nicht unbedingt auch Autorität auf dem Gebiete der Bauhygiene zu sein braucht. Ist er es aber nicht, so kann sein Lob für die Weiterentwicklung des Krankenhausbaues verhängnisvoll wirken, bei welchem leider nur zu oft mangelhafte Anlagen mehr Einfluss auf die Gestaltung von Neubauten ausüben als solche, bei deren Raumgruppierung allen Anforderungen der Bauhygiene Rechnung getragen wurde, die aber dadurch bei gleichem Programme einen, wenn auch nur wenig höheren Kostenaufwand bedingen.

Wenn man heute eine Krankenhaus-Anlage auf ihren Wert prüfen will, muss man wohl unterscheiden:

1. Das Programm, welches für dieselbe vorlag und für den Grad der Befriedigung räumlicher Bedürfnisse maßgebend war;
2. die Art der Durchführung dieses Programmes in baulicher Beziehung, bei welcher nicht bloß eine für den Dienst bequeme Gruppierung

der Räume zu berücksichtigen ist, sondern auch, soweit als irgend möglich, allen Anforderungen der Bauhygiene entsprochen werden soll, und

3. die besonderen Einrichtungen, welche geschaffen wurden, um dem Arzte die Erfüllung seiner Aufgaben nach dem jeweiligen Stande der Wissenschaft und Technik zu ermöglichen.

In der letzteren Beziehung scheint im chirurgischen Krankenhause zu Bamberg, soweit ein Techniker aus dem Vergleiche mit anderen Anlagen zu urtheilen vermag, der Ausspruch Professor Dr. Schönborns zutreffend und somit jenes Krankenhaus nach dieser Richtung eine Musteranlage zu sein. Auch das Programm lässt, nach den darin gestellten Raumanforderungen, kaum etwas zu wünschen übrig, wenn die Annahme zutrifft, dass ein Theil des zur Krankenpflege und bei den Operationen erforderlichen Wärterpersonales anderwärts untergebracht wird, denn, wenn gleich im Programm vier Zimmer für je zwei Schwestern verlangt werden, sind in den Plänen wohl vier Zimmer für Schwestern zu finden, in deren jedes aber nur ein Bett gestellt werden kann, wenn nicht das in deutschen Kasernen vorkommende, aber nichts weniger als gut zu bezeichnende Stellen von zwei Betten übereinander beabsichtigt war, was in einem Krankenhause ebenso verwerflich wäre wie die Annahme, dass die Betten den Schwestern zu abwechselnder Benützung zugewiesen werden, was, so unwahrscheinlich es klingt, mit der Absicht auf Raumersparung auch schon vorkam.

Bezüglich der Heizungs-, Lüftungs-, Wasserversorgungs- und Be-

\*) Vortrag des Herrn Regierungsrath Prasch am 12. Jänner 1901.

\*\*) Das chirurgische Krankenhaus zu Bamberg von Architect Dr. Hans Erlwein, Stadtbaurath in Bamberg. Bamberg 1901. M. R. Schulz.



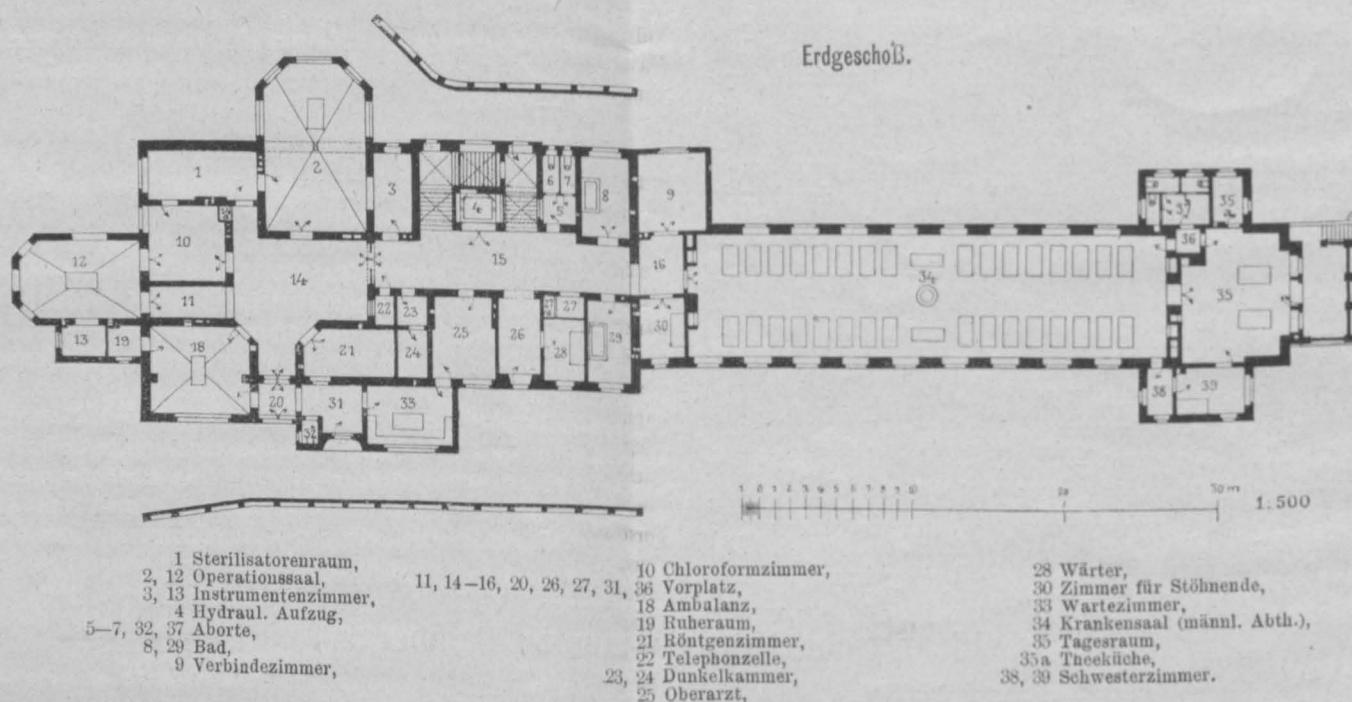
leuchtungs-Anlagen stellt das Programm Anforderungen, die sachlich mehr oder weniger vollständig entsprechen; überraschend ist es nur, zu erfahren, dass bei dem großen Operationssaale auf jede Einrichtung für Zuführung und Abzug der Luft unter der Voraussetzung verzichtet wurde, dass vor und nach den Operationen die Lüftung durch das Öffnen der Fenster erfolgt. Ein Raum, in welchem sich Aerzte, Kranke und Wärterinnen in größerer Zahl oft stundenlang unter der Einwirkung einer Temperatur von 32° C. und von Chloroformdämpfen aufzuhalten haben, muss während dieser Zeit einer jeden Lüftung entbehren! Gewiss ist dies eine Anordnung, die wohl kaum in einem zweiten, einigermaßen hygienisch gut ausgestatteten Krankenhause der neueren Zeit zu finden sein wird.

Wenn jene Bestimmung daher rührt, dass der das Programm verfassende Arzt mit Ventilations-Einrichtungen von Operationssälen üble Erfahrungen gemacht hat, so ist darauf zu erwidern, dass man nicht das Kind mit dem Bade ausschütten darf. Am allerwenigsten war dies im vorliegenden Falle nötig, wo elektrische Energie zur Verfügung steht und in den Theeküchen sogar für Kochzwecke programmgemäß in Verwendung kam, wo also, wenigstens der Operationssaal, anstandslos ohne bedeutenden Aufwand von Anlage- und Betriebskosten mit Pulsions- und, zu noch größerer Sicherung des Effectes, vielleicht auch mit Exhausta-

müsse, und dass dies nur dort zu erreichen ist, wo das Tageslicht in allen Theilen den breitesten Eingang findet.

Es soll nicht gesagt sein, dass bei allen neueren Krankenhäusern diese Cardinalforderung die nöthige Berücksichtigung fand, niemals wurden aber Anlagen, bei denen man sich über dieselbe hinaussetzte, als musterhaft bezeichnet, es wäre denn, dass die Planverfasser selbst ihren Arbeiten dieses Lob ertheilten, wie dies z. B. bei dem Berichte über das Krankenhaus in Braunschweig der Fall ist; doch auch dieses weist keine in bauhygienischer Beziehung so verfehlte Raumgruppierung auf wie das chirurgische Krankenhaus zu Bamberg, dessen Anlage in allen Geschoßen von Mittelgängen, beziehungsweise Hallen beherrscht wird, in welche das Tageslicht, sei es nur durch verhältnismäßig schmale und tiefe Lichtflure, sei es durch ein theilweise verbautes Stiegenhaus oder durch über einigen Thüren oder in den obersten Theilen von solchen angebrachten Verglasungen gelangen kann.

Die letztere, in den Verkehrsräumen von Wohngebäuden oft anzutreffende Erhellungsart ist selbst dann, wenn die Thüren bis zur Parapethöhe herab verglast sind, auch an sonnenhellen Tagen nur wenig wirksam, reicht also für Räume durchaus nicht hin, welche gleichmäßig und ausgiebig belichtet werden sollen. Am allerwenigsten dürfen aber in Krankenhäusern Raumwinkel vorkommen, in welche selbst abge-



tions-Einrichtungen versehen werden konnte, deren Wirkung sich vom Saale aus regeln oder von einem, jetzt oder in der Zukunft im Krankenhause thätigen anaeroben Operateur auch ganz abstellen lässt; allerdings müsste die dem Operationssaale zuzuführende Luft mittels verlässlicher Luftfilter vollständig gereinigt werden, als welche die in Bamberg wie anderwärts den Luftzuströmungsöffnungen vorgesetzten Strauchwerk-Pflanzungen nicht zu gelten vermögen, wenn sie auch in der Nähe stauender Straßen manche Vortheile gewähren. Würde in dem ange deuteten Sinne vorgegangen, so wäre es nur noch nötig, dass sich die Herren Aerzte bemühen, das Wesen der getroffenen Einrichtungen zu erfassen und auf die richtige Bedienung derselben dasselbe Augenmerk zu verwenden wie auf die größte Reinheit ihrer Instrumente, damit den von der hygienischen Wissenschaft gestellten Anforderungen entsprochen sei.

Der Besprechung der baulichen Lösung der im Programm gestellten Aufgabe muss erinnernd vorausgeschickt werden, dass in jedem Wohnhause, umsomehr also in jedem Krankenhause, u. zw. hier ohne jede Einschränkung, zu verlangen ist, dass nicht nur alle Haupträume, sondern auch alle Nebenräume und alle den Verkehr vermittelnden Vorplätze und Gänge direct belichtet und lüftbar sind. Die Lehren der Hygiene standen noch nicht auf der heutigen Höhe, als Es se, der erfahrene Director der Charité in Berlin, schon in der ersten Auflage seines Werkes über Krankenhäuser den Ausspruch that, dass in allen Räumen eines Krankenhauses Reinlichkeit „bis zum Excesse“ herrschen

schwächstes, diffuses Licht gar nicht dringen kann, und doch sind solche im Bamberger Pavillon gar zahlreich zu finden. Erhöht werden alle diese Uebelstände dadurch, dass die Thüren nicht lichtreflectierend weiß, sondern lichtabsorbierend olivgrün gestrichen wurden, und dass man auf besondere Vorkehrungen für Luftwechsel in den Vorplätzen und Gängen verzichtete; dafür stehen alle drei Geschoße der westlichen Gebäudehälfte durch in dunkle Winkel gelegte Schächte der Verbandzeug- und Speisenaufzüge untereinander in Verbindung.

Es wäre nichts dagegen einzuwenden, den Personenaufzug in den Spindelraum der Stiege zu stellen, wozu aber dieser Raum ganz mit Glaswänden umgeben und dadurch der Lichteinfall gegen den Gang empfindlich abgeschwächt wurde, ist nicht erfindlich. Zur Verhütung von Unglücksfällen gibt es andere Mittel, welche den Lichteinfall und Luftwechsel viel weniger stören; überhaupt wäre in vorliegendem Falle das Stiegenhaus, als wichtigster Lichtflur des Mittelganges, so frei und luftig als möglich zu construieren gewesen. Die Anlage einer Pfeilerstiege ist also verfehlt, wenngleich sie an sich ganz hübsch gestaltet wurde. Als unrichtig muss es auch bezeichnet werden, dass bei dem Stiegenhause die großen Fenster dort angeordnet wurden, wo sie am wenigsten zur Erhellung des Ganges beitragen können — vor dem umbauten Aufzuge — während die gegen den Gang offenen Stiegenarme nur kleine Fenster erhielten, die, nach den Photolithographien zu schließen, nicht geöffnet werden können. Die in dieser Darstellungsweise beigegebenen Bilder des Ganges mit dem Personenaufzug und den Stiegenaufgängen, die alle

diese Theile sehr hell erscheinen lassen, vermögen das ausgesprochene ungünstige Urtheil nicht einzuschränken, denn dieselben konnten nur bei künstlichem Lichte zu solchem Ergebnisse führen; bei jenem auf Seite 49 musste elektrisches Licht auch bei Tag herangezogen worden sein.

Wenn man die sich auf die geschilderte Art ergebenden Belichtungsverhältnisse der Verkehrsräume mit jenen vergleicht, wie sie in Krankenhäusern vorkommen, die aus dem 18. und aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts herrühren, so ist bei dem chirurgischen Krankenhause zu Bamberg ein bedeutender Rückschritt zu erkennen, denn bei allen Mängeln, welche jene älteren Anlagen in sonstigen Beziehungen aufweisen, war doch bei denselben in der Regel auf eine gute Erhellung der Gänge geachtet. Das günstige Urtheil, welches dem Werke, gewissermaßen als Leitwort für den Leser, beigegeben wurde, dürfte gelegentlich der Eröffnung des Krankenhauses geschöpft worden sein, bei welcher — wie üblich — alle Thüren offen standen, wodurch dem ärztlichen Fachmanne, dessen Sache das Lesen von Plänen in der Regel nicht ist, die Mängel in der Belichtung der Mittelgänge leicht entgehen.

Mangelhafte Belichtung und Lüftung ist aber im vorliegenden Falle nicht nur bei Verkehrsräumen zu finden, sondern auch bei dem Röntgenzimmer (das im Programme verlangte besondere Zimmer für Augenuntersuchungen ist in den Grundrissen nicht zu finden), bei der Dunkelkammer, bei der Telephonzelle und bei den zwischen den Krankensälen und Tagräumen eingeschalteten Vorkammern der Aborte. Zweifellos können die beiden erstgenannten Räume nur bei voller Verdunkelung — die Dunkelkammer wohl auch bei roth verglasten Fenstern — ihrem besonderen Zwecke dienen; daraus darf aber nicht geschlossen werden, dass sie der ins Freie zu öffnenden Fenster vollständig zu entbehren vermögen, denn zu ihrer zeitweiligen Reinigung und ausgiebigen Lüftung, für die hier anderwärtig gar nicht oder nur in höchst bescheidenem Maße gesorgt wurde, bedürfen sie dieselben ganz besonders dann, wenn sie, wie hier, von mangelhaft erhellten und lüftbaren Mittelgängen zugänglich sind, nach welchen sie bei jedem Thüröffnen die in ihnen entstehenden Dünste strömen lassen. Die absolute Verdunkelung vorhandener Fenster bietet aber der Technik gar keine Schwierigkeit.

Es würde zu weit führen, hier noch alle sonstigen Eigenthümlichkeiten der baulichen Anlage des chirurgischen Pavillons vom Krankenhause zu Bamberg anzuführen, durch welche in minder wichtigen Beziehungen gegen die Anforderungen der Krankenhaus-Bauhygiene verstoßen wird, wenngleich der innere Ausbau manche gute, ja vorzügliche Ausstattung erfahren hat, namentlich bezüglich der Kalt- und Warmwasserleitungs-Installation.

Die Nachprüfung des einleitend erwähnten Lobes führt also zu dem Ergebnisse, dass der Kräfteaufwand bei Schaffung des Pavillons durchaus nicht ein gleichartiger war.

Es wurde hier wie leider bei manchen anderen Neuschöpfungen übersehen, dass durch ein gutes Programm noch lange nicht ein guter Entwurf gesichert ist, dass aber gerade in der räumlichen Gestaltung des Baues, der doch für viele Decennien seinem Zwecke zu dienen haben wird, die wichtigste Grundlage für die volle Zweckerfüllung liegt, und dass die in dieser Richtung gemachten Fehler ohne vollständigen Umbau nicht zu beheben sind, während selbst alte, verfehlt Anlagen, die nie als musterhaft werden gelten können, in ihrer Ausstattung und Einrichtung derartige Verbesserungen zu erfahren vermögen, dass sie

wenigstens in diesen Beziehungen auf die Höhe moderner Anforderungen zu bringen sind.

Der bei Verfassung des Entwurfes allenfalls beratend mitwirkende Arzt darf aber auch nie ein größeres Gewicht auf das Zusammendrängen der Räume legen, um etwa bei dem Betriebe des Krankenhauses einige Schritte zu ersparen, als auf die Erfüllung der hygienischen Anforderungen, deren Vertretung in solchem Falle seine vornehmste Aufgabe sein muss.

Wenn bei irgend welchen baulichen Anlagen deren Gestaltung nur von innen heraus erfolgen und die Außenarchitektur nur als Ergebnis der zweckmäßigen Raumgruppierung erscheinen darf, so ist dies bei Krankenhäusern in dem Sinne erforderlich, dass zunächst alle Innenräume eine den baubygienischen Anforderungen entsprechende Gestaltung, Erhellung und Aneinanderreihung erfahren, und dass dann erst getrachtet werden kann, der äußeren Gestalt ein ansprechendes Bild zu geben. Rein künstlerische Rücksichten müssen hier unbedingt in den Hintergrund treten, und der Architekt wird sich seiner Aufgabe nur dann gewachsen zeigen, wenn es ihm gelingt, ohne den zwecklichen Anforderungen irgendwie nahe zu treten, das Gebäude als ein durch Schönheitsgefühl veredeltes einfaches Werk erscheinen zu lassen, dem jede Effecthascherei ferne liegt.

Schließlich sei noch bemerkt, dass die für die Anlage des Pavillons bei dem Krankenhause in Bamberg zur Verfügung gestandene Baustelle groß genug war, um zu einer wesentlich besseren Lösung der Aufgabe gelangen zu können, als jene ist, welche die Ausführung zeigt.

Es gibt gar viele aus neuerer Zeit stammende Krankenhäuser, die zwar in der inneren Ausstattung noch hinter dem Bamberger Pavillon zurückstehen, die aber in der Anlage bedeutend besser sind als dieser, so dass es nur der Genehmigung der erforderlichen Mittel bedürfte, um durch Vervollständigung ihrer Ausstattung sie nach jeder Richtung wenigstens für den Augenblick, mustergiltig zu machen. Mit dem Vorschreiten der Chirurgie und Technik wird eine solche nachträgliche Ergänzung aber auch den heute auf der Höhe der Zeit stehenden Anlagen nicht erspart bleiben, wenn sie ihren hohen Stand bewahren sollen. Für die Schaffung eines dauernd entsprechenden baulichen Bestandes besteht dagegen der große Vortheil, dass die Grundzüge der Bauhygiene wohl wesentliche Aenderungen nicht mehr zu gewärtigen haben, eine in dieser Richtung mustergiltige Anlage wird also in derselben nicht so leicht zu überflügeln sein und stets für die Verbesserung der Ausstattung eine derselben würdige Grundlage bieten. Es folgt daraus der Schluss, dass, wenn man etwa zur Zeit des Baues eines Krankenhauses mit beschränkten Mitteln zu kämpfen hat, in erster Linie auf eine baubygienisch richtige Raumanordnung und Bauconstruction zu achten ist, da alle Einschränkungen, welche dadurch etwa bei dem inneren Ausbaue und bei der Einrichtung eintreten müssen, in der Folgezeit behoben werden können, während, wenn zunächst diese Theile der Anlage auf Kosten der guten baulichen Gestaltung bevorzugt werden, eine Abhilfe während der Dauer des Gebäudebestandes nicht mehr möglich ist.

Das chirurgische Krankenhaus in Bamberg kennzeichnet leider nicht den einzigen Fall, in welchem dies unbeachtet blieb, und in welchem Aerzte, durch die Vorzüglichkeit der Einrichtung geblendet, die nicht unbedeutenden Fehler der Gesamtanlage übersahen.

F. v. Gruber.

## Vereins-Angelegenheiten.

### Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

#### Bericht über die Versammlung vom 11. April 1901.

Der Obmann eröffnet die Sitzung und ladet Herrn Ingenieur G. Winter ein, den angekündigten Vortrag: „Ueber die elektrische Stoßbohrmaschine (System Marvin) der Oesterreichischen Union-Elektricitäts-Gesellschaft“ zu halten.

Um die Art und Weise des Betriebes dieser Stoßbohrmaschine zu erklären, beschreibt der Vortragende zuerst eine ganze Anlage in ihren hauptsächlichsten Theilen, um sodann auf die Einzelheiten der Maschine überzugehen. Eine Anlage besteht aus einer kraftliefernden Maschine, aus der von ihr angetriebenen Dynamomaschine, aus dem Schaltbrett, der Fernleitung und aus den Stoßbohrern. Die Antriebsmaschine kann

beliebig gewählt werden. Von der Kraftmaschine wird eine Stoßbohrdynamomaschine angetrieben, welche vierpolig und sechspolig ausgeführt ist und entsprechend der Zahl der Schläge der Stoßbohrmaschine mit ungefähr 400 Touren läuft. Diese Special-Dynamomaschine liefert außer Gleichstrom noch Wechselstrom von geringer Periodenzahl. Die Größe der Bohr-Dynamo richtet sich nach der Anzahl der gleichzeitig zu betreibenden Bohrer. Ein wesentlicher Vortheil dieser Specialdynamos ist, dass neben dem Wechselstrom für den Betrieb der Stoßbohrer auch Gleichstrom für Licht- oder anderweitige Kraftzwecke von derselben abgenommen werden kann. Die Stromzuleitung für die Bohrer erfolgt in der Weise, dass die Hauptleitungsdrähte etwa 30 m bis vor Ort geführt werden, und hier wird dann ein biegsames Kabel mit einer Anschlussdose zum Anschluss durch eine Vertheilungstafel an die Bohrmaschine abgezweigt. Im Schacht verlegt man unter Umständen bleiarmierte



Kabel, während auf den Strecken blanke Leitungen verwendet werden. Nach der ausführlichen Beschreibung einer ganzen Anlage wendet sich der Vortragende der Beschreibung der eigentlichen Stoßbohrmaschine zu, welche an das Ende dieser Grubenleitung angeschlossen wird.

Die Anforderungen, die an einen Gesteinsbohrer für Gruben-, Tunnel- und Steinbrucharbeiten gestellt werden müssen, sind im wesentlichen folgende: Einfache und starke Construction, Widerstandsfähigkeit gegen Wasser und saurehaltige Luft und nicht zum geringsten gegen eine gewisse rauhe Behandlung seitens des Bergmannes, einfache Handhabung, geringer Raumbedarf, kleines Gewicht und leichte Transportfähigkeit, geringe Abnutzung und dadurch bedingte geringe Reparatur.

Der elektrische Gesteinsbohrer der Union-Elektricitäts-Gesellschaft erfüllt nach Angabe des Vortragenden alle diese Bedingungen. Seine Erfindung beruht auf der praktischen Nutzbarmachung des Princips der Erregung von Solenoiden mit pulsierenden Wechselströmen mittels der erwähnten Specialdynamo, wodurch einem zwischen Solenoiden schwebenden Eisenkern eine hin- und hergehende Bewegung erteilt wird. In der Hauptsache besteht diese Stoßbohrmaschine aus zwei nebeneinanderliegenden, magnetisierenden Spulen, die von einem eisernen Rohr umschlossen werden, und in deren Innern ein cylindrischer Eisenkern hin- und herbewegt wird. Nach vorn ist der Hub der Maschine lediglich durch das Aufschlagen des Meißels gegen das Gestein begrenzt, so dass der Kolben in dieser Richtung aus der Maschine herausgezogen werden kann; der Rückschlag wird von einer Spiralfeder aufgefangen und theilweise für den Vorwärtsschlag wieder nutzbar gemacht. Durch besondere Verschlussstücke sind die Spulen vollkommen dicht abgedeckt. Mittels einer Kurbel kann die in einem Schlitten gehende Bohrmaschine etwa 60 cm vor- oder zurückgeschoben werden; ein Ansatz an dem Schlitten dient zur Befestigung der Maschine am Dreifuß oder an der Spannsäule. Die Stoßbohrmaschine gestattet ein Bohren nach allen Richtungen mit dem gleichen Erfolge. Die Union-Stoßbohrer können ohne Bedenken zu zweien an einer einzigen Spannsäule befestigt werden. Die beiden Maschinen arbeiten in dieser Anordnung ohne Vermehrung des Personales, verlangen aber die Verwendung geschulter Kräfte. Der Grund, warum das gleichzeitige Arbeiten zweier Maschinen an einer Spannsäule am leichtesten bei den Stoßbohrern der Union erreicht werden kann, liegt darin, dass nur eine Art von Bewegung, d. i. die hin- und hergehende, zur Anwendung kommt, dass demnach an die Spannsäule nur diejenige Kraftäußerung gelangt, welche bei keiner Stoßbohrmaschine vermieden werden kann, dass dagegen jede drehende Kraftäußerung bei ihr entfällt. Aus diesem Grunde können die Spannsäulen leichter, die Dreifußgestelle weniger massig durchgeführt werden. Die Bohrmaschine sei die kleinste und leichteste unter den bekannten Stoßbohrmaschinen; die normale Type hat einschließlich des vorstehenden Bohrkopfes eine Länge von 1150 mm, einen Durchmesser von 130 mm und wiegt sammt Schlitten ca. 106 kg. Als Bohrer können entweder Kreuz- oder Z-Bohrer, mehrkantige oder gewöhnliche runde Meißelbohrer benützt werden. Die Durchmesser der zu bohrenden Löcher schwanken zwischen ca. 25 und 70 mm. Die Länge eines Bohrloches kann bei entsprechendem Durchmesser bis 4 m betragen. Außer dem hin- und hergehenden Kolben besitzt die Maschine nur einen beweglichen Theil, d. i. der Drall mit dem Gesperre, welcher beim Rückwärtsgange dem Bohrer eine entsprechende Drehung gibt, damit der Bohrstahl nicht stets auf dieselbe Stelle aufschlägt und ein rundes Loch herstellt. Der Hub beträgt 80–110 mm, also das Zweifache der elektrischen Stoßbohrer anderen Fabricates. Dieser Umstand sei behufs Erzielung einer guten Bohrleistung von großem Einfluss. Was nun die Betriebsergebnisse betrifft, so hat bei einer für das erzherzogliche Bergamt Bindt vor einigen Jahren gelieferten elektrischen Stoßbohranlage die Leistung mit der Art des Gesteins zwischen 5 und 7 1/2 cm pro Minute reiner Bohrzeit geschwankt, welche Leistung, bezogen auf ganze Bohrzeit, ungefähr 1/3 der früheren ergibt. Diese Angaben beziehen sich auf einen Bohrlochdurchmesser von 45 mm. Bei geringerem Bohrlochdurchmesser wächst selbstverständlich die Bohrleistung entsprechend der Querschnittsverminderung. Es liegt auf der Hand, dass die erzielte Bohrleistung sehr von der Art, dem Gefüge und der Schichtung des Gebirges abhängt, so dass sich normale Werte für die Leistung von vorneherein schwer festlegen lassen. Man kann im allgemeinen annehmen, dass die Union-Stoßbohrmaschinen das Vier- bis Fünffache eines Häuers leisten, woraus die voraussichtliche Leistung der Maschine bestimmt werden kann. Es sei zweckmäßig, bei fortwährendem Betriebe für

jede arbeitende Maschine eine Ersatzmaschine vor Ort zu halten, da sich die Bohrmaschine gewöhnlich nach zweistündigem Betrieb merklich erhitzt. Wenn auch infolge der eigenartig hergestellten Isolation der Spulen eine Gefahr für die letzteren absolut nicht besteht, so ist es doch zweckmäßig, die heiße Bohrmaschine abzulegen und durch eine kühle zu ersetzen. Bis zum nächsten Wechsel ist die abgelegte Maschine wieder normal temperiert. Dieser Umstand sei indessen bei weitem nicht von so großer Bedeutung, als es im ersten Augenblick erscheinen mag, weil innerhalb dieser Zeit stets die gewünschten Lochtiefen erreicht werden und die Umsetzung der Maschine ohnehin erforderlich geworden ist. Erfahrungsgemäß könne man erreichen, dass die Zahl der Reservemaschinen mit der Zahl der vor Ort arbeitenden Stoßbohrer abnimmt, so dass für eine Maschine eine Reservebohrmaschine, für drei Maschinen nur mehr zwei Reservebohrmaschinen etc. erforderlich sind.

Der Vortragende macht nun eine Reihe von Angaben, welche geeignet sind, die besonders geringe Reparaturbedürftigkeit der in Rede stehenden Stoßbohrmaschine zu erweisen. Die für die Bohrdynamo erforderliche Betriebskraft schwankt je nach der Zahl der eingeschalteten Bohrmaschinen. Bei wachsender Belastung steigt der Wirkungsgrad des Generators, so dass zum Antriebe einer Bohrdynamo für 6 Bohrer beim Einschalten von:

1 Bohrer	4.68 PS,	also 4.68 PS	pro Bohrmaschine,
2 "	8.15 "	" 4.08 "	" " "
3 "	11.68 "	" 3.89 "	" " " u. s. w.

erforderlich sind, wenn die Bohrmaschinen durch nicht zu lange Leitungen mit der Dynamo verbunden sind und die Spannung des die Bohrer speisenden Wechselstromes 111 Volt beträgt. Bei langen Leitungen wird etwas mehr Energie zur Ueberwindung des Leitungswiderstandes erforderlich sein. Der Kraftverbrauch einer Luftbohrmaschine gleicher Leistung beträgt 6–10 PS. Der Kraftverbrauch der elektrischen Stoßbohrmaschine bleibt mithin weit hinter dem Kraftverbrauch der Luftbohrmaschine zurück. Was die Kosten des Betriebes der Union-Bohrer betrifft, so hat ein Vergleich \*) mit denjenigen des Betriebes von Kurbelbohrmaschinen gezeigt, dass dieselben um fast 50 % geringer sind als die letzteren, was trotz des größeren Kraftbedarfs der Union-Bohrer nur durch die geringeren für die Reparatur der Maschinen erforderlichen Kosten möglich war. Der Vortragende zieht hieraus den Schluss, dass der Kraftbedarf allein nie für die Beurtheilung der Oekonomie einer Maschine ausschlaggebend sein kann. Zum erstenmale gelangten die Bohrmaschinen beim Bau der Jungfraubahn zur Verwendung, wo sie einen Stollenvortrieb von 3 1/2–4 m pro Tag ermöglichten. Die Bauleitung dieser Bahn arbeitet bei den Tunnelbauten nur noch mit Stoßbohrern der Union-Elektricitäts-Gesellschaft. Herr Ingenieur Winter bespricht am Schlusse seines mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Vortrages die bei verschiedenen Stollenvortrieben erzielten Betriebsergebnisse.

Der Vorsitzende drückt dem Vortragenden den besten Dank aus und lässt nun die Wahl von Delegierten für drei Special-Comités der Fachgruppe für Chemie vornehmen; es werden zu Delegierten gewählt die Herren: Bergwerksdirector und beh. aut. Berg-Ingenieur A. Micko, Maschinenfabrikant Ingenieur J. Hopf und beh. aut. Berg-Ingenieur J. Muck.

Schließlich eröffnet der Vorsitzende die Debatte über eine Zeitschrift des Centralvereins der Bergwerksbesitzer Oesterreichs, betreffend die Gesetzesvorlage über die Abkürzung der Arbeitszeit beim Kohlenbergbau. Nach kurzer Debatte, an welcher die Herren Hof- und Gerichtsadvocat Dr. R. Pfaffinger, Centraldirector E. Heyrowsky und Ober-Ingenieur Dr. M. Caspaar theilnehmen, wird dem Antrage des Geschäftsausschusses der Fachgruppe gemäß beschlossen, zu der genannten Frage, welche in der Fachgruppe vom technischen Standpunkte aus genügend discutiert worden, die ihrem Wesen nach aber volkswirtschaftlicher Natur ist, mit Rücksicht auf die Satzungen und die Geschäftsordnung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines nicht Stellung zu nehmen.

Der Schriftführer:  
F. Kieslinger.

Der Obmann:  
Pfeiffer.

\*) „Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preussischen Staate“ 1900, Bd. 43, Heft 3.

## Vermischtes.

### Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat aus Anlass der Aufstellung der bei den österr. Ausgrabungen zu Ephesus gemachten Funde in den kunsthistorischen Sammlungen des Allerhöchsten Kaiserhauses dem ordentlichen Professor an der Akademie der bildenden Künste in Wien, Herrn Georg Niemann, den Orden der eisernen Krone dritter Classe und dem Hauptmanne des Armeestandes und Lehrer an der technischen Militär-Akademie in Wien, Herrn Anton Schindler, das Ritterkreuz des Franz-Josef-Ordens verliehen und gestattet, dass dem ordentlichen Professor an der technischen Hochschule in Graz, Herrn Dr. Philipp Forchheimer, aus obigem Anlasse der Ausdruck der Allerhöchsten Anerkennung bekanntgegeben werde.

Der Handelsminister hat den Ingenieur Isidor Korger, Bauadjunct des Wiener Stadtbauamtes, zum technischen Beamten des Gewerbeförderungsdienstes des k. k. Handelsministeriums ernannt, und wurde derselbe dormalen dem Gewerbeförderungsinstitute der Handels- und Gewerbekammer in Innsbruck als dessen technischer Leiter zugetheilt.

### Preisauusschreiben.

Der Wettbewerb um ein Titelblatt für das vom Verbands deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine in Verbindung mit dem österreichischen und dem schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereine geplante Werk über das Bauernhaus in Deutschland, Oesterreich-Ungarn und der Schweiz (siehe „Zeitschrift“ Nr. 7 v. 1901) ist ergebnislos verlaufen. Von den vier eingegangenen Entwürfen konnte keiner mit einem Preise bedacht werden, weil sich bei keinem von ihnen die Programmbedingungen vollständig erfüllt finden. Auch zur Ausführung konnte keine der Arbeiten gewählt werden, weil sich bei keiner die Mängel ohne wesentliche Abänderung beseitigen lassen würden. Vom 22. bis 29. d. M. sollen die Entwürfe in den Räumen des Vereines für Baukunde in Stuttgart öffentlich ausgestellt werden. Der Bauernhaus-Ausschuss, dem die Entscheidung über den Wettbewerb oblag, hat beschlossen, dass nunmehr den drei an dem Unternehmen beteiligten Vereinen anheimgestellt bleiben soll, neue Entwürfe für das Titelblatt auf Grundlage eines gemeinsamen Programmes zu beschaffen, über die dann der Ausschuss urtheilen wird. Die Einzelheiten des Ausschreibens, insbesondere die Fristbemessung innerhalb der Zeit bis zur nächstjährigen Zusammenkunft des Ausschusses, die Feststellung der Preise und die Wahl der zur Bewerbung heranzuziehenden Kreise sollen den einzelnen Vereinen überlassen bleiben.

Der Verein zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen zu Berlin schreibt für die beste Arbeit, betr. die Untersuchung von Explosionen und Zersetzungen, die bei Acetylen ohne nachweisbare äußere Wirkung auftreten, einen Preis von Mk. 3000 und eine silberne Medaille aus. Es soll experimentell festgestellt werden, welches die Ursachen dieser Erscheinung sind, zumal inwieweit Phosphor-, Schwefel-, Silicium- und Stickstoffverbindungen im Carbid und Acetylen und Metall-Acetylde einwirken. Einsendungen sind bis 15. November l. J. an den obgenannten Verein zu richten.

Die Stadtgemeinde Troppau schreibt zur Erlangung von Entwürfen für einen Neubau an Stelle des an den Stadthurm angebauten „Schmetterhauses“ in Troppau, unter österreichischen und reichsdeutschen Architekten deutscher Nationalität einen Wettbewerb aus. Für diesen Wettbewerb sind drei Preise von je K 2000 ausgesetzt. Der Wettbewerb theilt sich in einen Ideen-Wettbewerb und den darauf folgenden Plan-Wettbewerb. Entwürfe für den Ideen-Wettbewerb im Maßstabe von 1:200 sind bis 30. November l. J. beim Bürgermeisteramte in Troppau einzureichen. Das Preisrichteramt haben übernommen die Herren Architekten: Baurath, Prof. Julius Deininger in Wien, Prof. Victor Luntz in Wien und Landesbaurath Adolf Müller in Troppau. Die Wettbewerbs-Unterlagen können im Vereins-Secretariate eingesehen und vom obigen Bürgermeisteramte unentgeltlich bezogen werden.

### Offene Stellen.

172. Im Staatsbaurath Steiermarks gelangen zwei Ingenieurstellen (eine bautechnische und eine maschinentechnische) mit den systemmäßigen Bezügen der IX. Rangklasse zur Besetzung. Die vor-

schriftsmäßig belegten Gesuche, mit dem Nachweise über die an einer inländischen technischen Hochschule mit Erfolg abgelegte zweite Staats- oder Diplomprüfung der betreffenden Fachabtheilung, sind bis 30. September l. J. beim Präsidium der k. k. Statthalterei in Graz einzubringen. Bewerber um die Ingenieurstelle in maschinentechnischer Richtung haben sich auch noch über eine mehrjährige praktische Verwendung im Maschinenbaufache auszuweisen.

173. Beim Stadtbauamte der Stadt Baden bei Wien gelangt die Stelle eines Ingenieurs zur sofortigen Besetzung. Bewerber um diese Stelle müssen an einer inländischen technischen Hochschule die beiden Staatsprüfungen mit gutem Erfolge abgelegt haben und eine mindestens zweijährige Praxis im Hochbaue nachweisen. Der Anfangsgehalt beträgt K 2800 und die Activitätszulage K 600. Gesuche sind bis 7. October l. J. an den dortigen Stadtvorstand zu richten. Näheres im Anzeigenblatt.

174. Bei der k. k. Bergdirection Brüx ist im Status der k. k. Montanverwaltungen mit 1. Jänner 1902 eine Markscheiderstelle in der IX. Rangklasse, eventuell eine Markscheider-Adjunctenstelle in der X. Rangklasse mit den systemisierten Bezügen dieser Rangklassen zu besetzen. Bewerber um diese Dienststellen haben ihr an das k. k. Ackerbauministerium zu richtendes Gesuch unter Nachweisung der vorgeschriebenen allgemeinen Erfordernisse, der vollständig absolvierten Studien, bezw. der mit gutem Erfolge abgelegten Staatsprüfungen über das Berg- und Hüttenwesen an einer der beiden Bergakademien und der bisherigen Dienstesverwendung im vorgeschriebenen Dienstwege bis 8. October l. J. bei der k. k. Bergdirection in Brüx einzureichen.

175. Für die Evidenzhaltung des Grundstamencatasters in Austerlitz und Ung.-Brod gelangen Geometerstellen der XI. Rangklasse zur Besetzung. Die vorschriftsmäßig belegten Gesuche sind bis 10. October l. J. bei der k. k. Finanz-Landesdirection in Brünn einzubringen.

176. Ein erfahrener Betriebsleiter wird für den Betrieb der Straßenbahn Brüx—Oberleutensdorf—Johnsdorf (13 km) und des Elektrizitätswerkes in Brüx gesucht. Bewerber mit langjährigen, praktischen Erfahrungen im Betriebe von Drehstromcentralen werden in erster Linie bevorzugt. Absolventen einer technischen Hochschule oder einer höheren Staatsgewerbeschule wollen ihre Gesuche an die Oesterr. Union-Elektricitäts-Gesellschaft in Wien richten.

### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Anlässlich des Umbaues des Hauptunrathscanals in der Spittelauergasse und unter dem Kaiser Franz Josef-Bahnhofe im IX. Bezirke gelangt die Lieferung von Klinkerziegeln im veranschlagten Kostenbetrage von K 5265 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 24. September l. J., 10 Uhr vormittags, beim Magistrate Wien einzubringen. Vadium 5%.

2. Die bei Umänderung des gegenwärtigen Dampfmaschinenbetriebes der k. u. Tabakfabrik in Kassa zu einem elektrischen Strombetrieb erforderlichen Maschineneinrichtungen gelangen zur Vergebung. Offerte sind bis 26. September l. J., vormittags 10 Uhr bei der k. u. Centraldirection der Tabakregie in Budapest (V. Kálmán-utca 20) einzubringen, bei deren technischen Section auch die allgemeinen und speciellen Bedingungen, Pläne etc. eingesehen werden können.

3. Wegen Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten, der Lieferung der hydraulischen Bindemittel, der Herstellung der Flachziegelgewölbe, der Niederdruckdampfheizung etc. für den Neubau einer Volksschule für Mädchen im XII. Bezirke, Ruckergasse 44, im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 172.981-99 findet am 27. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien (Volkshalle des neuen Rathhauses) eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können beim Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

4. Das k. u. Staatsbauamt in Mármarosziget vergibt im Offertwege den Bau einer Eisenbrücke auf der Bustyaháza-Viski-Ferencvölgyer-Vicinalstrasse in der Gemeinde Visk. Der Kostenvoranschlag beträgt außer der Eisenconstruction K 131.592-97. Die Offertverhandlung findet am 28. September l. J. statt.

5. Die beim Bau der k. u. Centralweinbau-Versuchstation in Budapest erforderlichen Arbeiten und Lieferungen gelangen im Offertwege zur Vergebung. Anbote können auf die Gesamtarbeiten als auch auf einzelne Arbeiten gestellt werden und sind bis 28. September l. J., vormittags 11 Uhr, beim Hilfsämter-Oberdirector des k. u. Ackerbau-Ministeriums einzubringen. Die bezüglichen Behelfe können beim Architekten Victor Ziegler, Professor am Polytechnikum (IV. Museum-körut 37) eingesehen werden, woselbst auch die Offertformularen und Arbeitsauszüge erhältlich sind. Vadium 5%.

6. In der Station Stanislaw wird eine Entwässerung der gesamten Stationsanlagen und des Stationsplatzes durchgeführt werden und gelangen die betreffenden Arbeiten und Leistungen im Offertwege zur Vergebung. Die Gesamtkosten aller einschlägigen Arbeiten betragen rund K 90.000. Die betreffenden Pläne und sonstigen Behelfe können bei der k. k. Staatsbahn-Direction in Stanislaw (Abtheilung für Bahnerhaltung und Bau) eingesehen werden. Offerte sind bis 30. Sep-



tember 1. J., mittags 12 Uhr, bei der obigen Staatsbahn-Direction einzureichen. Vadium K 4500.

7. Vergebung des Baues des landwirtschaftlichen Museums im VII. Bezirke auf der Széchényi-Insel in Budapest. Offerte, welche sowohl auf die Gesamtarbeiten, als auf einzelne Arbeitsgruppen lauten können, sind bis 1. October 1. J., mittags 12 Uhr, beim Hilfsämter-Oberdirector des k. ung. Ackerbau-Ministeriums einzureichen. Die bezüglichen Behelfe erliegen beim Architekten Ignaz Alpár (Almássy-tér 15) zur Einsicht auf. Vadium 50/0.

8. Wie die „Gaceta de Madrid“ vom 2. September mittheilt, wurde für die Lieferung von Eisen, Stahl und anderen Materialien für das spanische Arsenal in Ferrol eine Offertverhandlung ausgeschrieben. Offerte sind an die „Secretaria de la Comandancia General del Arsenal del Ferrol“ oder an das spanische Marine-Ministerium in Madrid zu richten. Die Caution beträgt Pesetas 1000. Das bezügliche Bedingnisheft erliegt in obigen zwei Aemtern. Nach einer weiteren Mittheilung des genannten Journales vom 4. September findet eine Offertausschreibung statt, betreffend die Errichtung eines Dampfkrahnes auf dem südlichen Damme des Hafens von Santa Cruz de Tenerife (Canarische Inseln). Offerte sind an die „Cia de vapores interinsulares“ in Santa Cruz de Tenerife oder an die „Dirección General de Obras publicas“ in Madrid zu richten. Ein die näheren Details dieser Ausschreibungen enthaltender Ausschnitt überwählter Zeitungsnummern erliegt beim k. k. österr. Handelsmuseum in Wien zur Einsicht auf.

9. Betreffend die Errichtung und Exploitation einer Wasserleitung in León (Spanien) wurde für den 4. October 1. J. die Offertverhandlung ausgeschrieben. Die Stadtverwaltung in León garantiert dem Concessionär die ersten zehn Jahre hindurch eine jährliche Capitalverzinsung von 30/0, und wird die Concession auf 80 Jahre verliehen.

### Eingelangte Bücher.

8154. **Die Wasserversorgung sowie die Anlagen der städtischen Elektricitätswerke, die Wienflussregulierung, die Hauptsammelcanäle, die Stadtbahn und die Regulierung des Donaucanals in Wien.** Dem Deutschen Vereine von Gas- und Wasserfachmännern von der Gemeinde Wien gewidmet. 80. Wien 1901, Selbstverlag.

8155. **Die Erbauung des Wiener städtischen Gaswerkes.** Dem Deutschen Vereine von Gas- und Wasserfachmännern von der Gemeinde Wien gewidmet. 80. Wien 1901, Selbstverlag.

8156. **Bauconstructionen in Holz.** 1. Abtheilung. Bearbeitet von C. Gunzenhauser. 80. 42 S. m. Abb. Ravensburg. O. Maier.

8157. **Bericht des Wiener Stadtphysikates** über seine Amtsthätigkeit und über die Gesundheitsverhältnisse in den Jahren 1897 bis 1899. Im Auftrage des Gemeinderathes erstattet. Wien 1901, Verlag des Magistrates.

8158. **Vorschriften für die Herstellung von Telegraphen-, Telephon- und Rohrpostlinien.** Herausgegeben vom k. k. Handelsministerium. 80. 635 S. m. 247 Abb. und 3 Taf. Wien 1901, k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

8159. **Tafeln zur Bestimmung der Drainröhrenweite für zehn verschiedene Wasserführungen** nebst kurzgefasster Anleitung zur Röhrendrainage. Von Ch. Nielsen. 80. 28 S. m. 3 Taf. Braunschweig 1901, Vieweg & Sohn. Mk. 2.—.

8160. **Oesterreichs Steinbrüche.** Von Hanisch und Schmid. 40. 352 S. Wien 1901, Graeser, K 20.—.

8161. **Procédés généraux de construction. Travaux d'art.** Von A. de Préaudeau. 80. 707 S. Paris 1901.

8162. **Geschichte der k. und k. technischen Militär-Akademie. 1717—1869.** Von Fr. Gatti. 80. 1076 S. m. Abb. Wien 1901, W. Braumüller.

8163. **Congrès international des chemins de fer à Paris.** 80. 570 S. m. 181 Abb. u. 20 Taf. Bruxelles 1901.

8164. **Der Blitzschutz.** Praktische Anleitung zur Projectierung, Herstellung und Prüfung von Gebäude-Blitzableitern jeder Art. Von M. Lindner. 80. 176 S. m. 162 Abb. Leipzig 1901, O. Leiner. Mk. 5.—.

8165. **Die Principien der Mechanik.** Mathematische Untersuchungen von L. Koenigsberger. 80. 228 S. Leipzig 1901, B. G. Teubner. Mk. 9.—.

8166. **Flächen-Tabellen für die Cubatur-Berechnung von Erdarbeiten.** Von K. J. Junker. 80. 56 S. Budapest 1900, Heisler.

8168. **Generalbericht über die Thätigkeit des Vorstandes des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik** im Zeitraum vom Stockholmer bis zum Budapester Congress. 1897—1901. Erstattet von Prof. L. v. Tetmajer. 80. 49 S. Zürich 1901.

8170. **Studien über das Pruth-Project.** Von C. Fuchsberger. 80. 84 S. m. 13 Abb. u. 8 Taf. Berlin 1901, Simenroth & Troschel.

8171. **Formeln und Tabellen** zum Gebrauche bei der Berechnung von Constructionstheilen auf Zug, Druck und Biegung. Von R. Koechlin. 80. 97 S. m. Abb. Zürich 1901, Rascher. (Mk. 4.80.)

8172. **Rapport over de Verbetering der Watervoorziening van Amsterdam.** 80. 151 S. Amsterdam 1901.

8173. **Denkschrift zur Feier des 40jährigen Bestandes des Mährischen Gewerbevereines in Brünn. 1861—1901.** Verfasst von A. Naske. 40. 177 S. m. Tab. Brünn 1901, Selbstverlag.

8174. **Festschrift zur 42. Hauptversammlung des Vereines Deutscher Ingenieure in Kiel. 1901.** Herausgegeben vom Schleswig-Holstein'schen Bezirks-Verein.

8175. **Dictionnaire des sciences mathématiques pures et appliquées.** Par A. S. de Montferrier. 80. 2 Bände. Paris 1855.

8176. **Versuche über den Seitendruck der Erde.** Nach Coulomb und Français. 40. 221 S. m. 19 Taf. Wien 1828.

8177. **Die Felsen-Sprengungen im Rhein bei Bingen** zur Erweiterung des Thalweges im Binger Loch. Von F. v. den Bergh. 80. 77 S. m. 10 Taf. Coblenz 1854.

8178. **Handbuch der Mechanik fester Körper und der Hydraulik.** Von Dr. J. A. Eytelwein. 80. 400 S. m. 60 Abb. u. 5 Taf. 2. Aufl. Leipzig 1823.

8179. **Anleitung zu dem Entwurf und der Ausführung schiffbarer Canäle.** Von S. v. Maillard. 80. 392 S. Pest 1817.

8180. **Der Wassermühlenbau mit besonderer Rücksicht der Mahlmühlen.** Von J. G. Hoffmann. 80. 308 S. m. 11 Taf. Königsberg 1819.

8181. **Das technische Verfahren bei Bohrung artesischer Brunnen.** Von H. Paulucci. 80. 95 S. m. 4 Taf. Wien 1838.

8182. **Der Chausséebau in England** mit besonderer Rücksicht auf die dortigen Schlegelstein- und macadamisierten Straßen. Von H. v. Paulucci. 80. 96 S. m. 1 Taf. Wien 1838.

8183. **Ueber die Benützung der Dampf- und Schleppschiffe bei Flussübergängen und Truppen-Verschiffungen.** Von Mollinary v. Monte Pastello. 80. 105 S. m. 1 Taf. Wien 1858.

8184. **Bemerkungen über das gegenwärtige System des Cbausséebaues** nebst Vorschlägen und Verbesserungen. Von J. L. Macadam. 80. 111 S. m. 1 Taf. Darmstadt 1825.

8185. **Locomotiv-Stellbahnen.** Von R. Abt. 80. 87 S. m. 71 Abb. Leipzig 1901, Engelmann.

8186. **Theorie des Schlick'schen Massen-Ausgleiches bei mehrkurbeligen Dampfmaschinen.** Von Dr. H. Schubert. 80. 132 S. Leipzig 1900, Göschen. (Mk. 12.—.)

8187. **Die Automobilen für schwere Lasten** und ihre Bedeutung für militärische Verwendung. Von P. Mirandoli. 80. 60 S. m. 21 Abb. Berlin 1901, Mittler & Sohn. (Mk. 1.25.)

8188. **Vom alten und neuen Stil im Kunstgewerbe.** Von F. Drobny. 80. 39 S. Salzburg 1901, Verlag der Salzburger Handels- und Gewerbekammer.

### Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1301 v. 1901.

#### Circulare VIII der Vereinsleitung 1901.

Aus Anlass der Sanctionierung des Eisenbahn-Investitions- und des Wasserstraßen-Gesetzes richtet eine Anzahl technischer und industrieller Körperschaften, darunter unser Verein, Dankesadressen an Se. Majestät den Kaiser sowie auch an den Herrn Ministerpräsidenten.

Die Adressblätter, welche eine möglichst große Anzahl Namen unserer Vereinsmitglieder tragen sollen, liegen im Vereins-Secretariate bis Sonntag den 22. d. M. mittags zur Unterschrift auf.

Wien, 17. September 1901.

Der Vereins-Vorsteher:

Gerstel.

#### Mittheilung der Redaction.

Die Nummern 6 u. 8 der „Zeitschrift“ vom Februar 1901 werden zum Preise von 60 h das Heft gekauft.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt“ Nr. VIII bei.

**INHALT:** Die Einrichtungen zur Sicherung des Eisenbahn-Zugverkehrs auf der Weltausstellung Paris 1900. Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 7. Februar 1901 von Georg Rank, k. k. Baurath. (Schluss.) — Das chirurgische Krankenhaus zu Bamberg. Von F. v. Gruber. — Vereins-Angelegenheiten. Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner. Bericht über die Versammlung vom 11. April 1901. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.



# LITERATUR-BLATT.

## Elektrotechnik.

Bearbeitet von Ingenieur Adolf Praseh.

(Umfassend die Zeit vom 1. Jänner bis 30. Juni 1900.)

Abkürzungen: Z. E. Zeitschrift für Elektrotechnik; E. Z. Elektrotechnische Zeitschrift; E. L'Electricien; E. R. Electrical Review; E. W. Electrical World and Electrical Engineer.

(Schluss zu Nr. VII in Nr. 36.)

**La formation de l'acide sulfurique dans les électrodes d'accumulateurs.** Wenn auch der in den Blei-accumulatoren sich sowohl bei Ladung als Entladung abspielende Process bekannt ist, so wurde doch dem physikalischen Einflusse der Schwefelsäure nicht Rechnung getragen. M. Blanchart hat nun bei Beobachtung der Vorgänge während der Ladung die Wahrnehmung gemacht, dass sich bei derselben an den beiden Elektrodenoberflächen klebrige Tropfen von Schwefelsäure bilden, die sich allmählich vergrößern und dann abrollen und auf den Boden des Gefäßes sinken. Hiedurch findet sich am Boden concentrirte Schwefelsäure, während in der Höhe sich nur reines Wasser vorfindet, wodurch sich auch die schlechte Wirkung der oberen Plattenpartien erklärt. Auf Grund dieser Beobachtungen soll bei jedem Accumulator die Mischung des Elektrolytes möglichst gefördert werden, und erweist sich daher auch die Einführung von porösen Substanzen in die Accumulatoren als schädlich. (E., H. 473, S. 41.)

**Accumulateurs der Accumulatorenwerke System Pollak.** Kurze Beschreibung der Construction dieser Accumulatoren nebst Angaben von deren Wirkungsgrad. (Z. E., H. 25, S. 306.)

**The E. P. storage battery.** H. S. Martin. Beschreibung der neuen Accumulatortypen der Electric Power Company, welche sich durch große Solidität und große Capacität, 13 Ampère-Stunden pro Kilogramm Gesamtgewicht, auszeichnen und demgemäß für die Verwertung zum Antriebe von Elektroautomobils besonders eignen soll. (E. W., H. 17, S. 635.)

**L'accumulateur de la Compagnie „Union“.** Beschreibung der neuen Accumulatoren nach dem System Dr. Majert, deren Vertrieb die Compagnie Union übernommen hat. (E., H. 495, S. 391.)

**L'accumulateur Tobiansky.** Emil Guarini Foresis. Durch Verwendung eines Gewebes aus Fäden einer Metallcomposition von einem specifischen Gewichte von 3,1, welche von Säuren nicht angegriffen wird, an Stelle der bisherigen zellenartigen Roste aus Bleicomposition ist es dem Constructeur gelungen, das todte Gewicht von 650 bis 900 g pro Kilogramm Elektrode auf 250 bis 300 g herabzudrücken und hiedurch die Capacität von 10 auf 20—25 Ampèrestunden pro Kilogramm Platten-gewicht zu erhöhen. Dabei soll sich der Accumulator sehr widerstandsfähig erweisen und selbst vollständige Entladung im Kurzschluss vertragen, ohne Schaden zu leiden. Derselbe ist nur für Traktionszwecke bestimmt, und kann das Gesamtgewicht der Accumulatoren-Batterie infolge der großen Capacität auf die Hälfte des Gewichtes der bisherigen Batterien herabgemindert werden. (E., H. 478, S. 115.)

**Ueber die Ladung von Accumulatoren mit constanter Spannung.** C. Heim. In diesem umfangreichen Aufsatz wird auf Grund einer Reihe sorgfältig durchgeführter Laboratoriumsversuche über die Ladung von Accumulatoren mit constanter Spannung im Vergleiche zur Ladung mit constanter Stromstärke nachgewiesen, dass bei Ladung von Accumulatoren mit einer Spannung von 2,4 oder gar 2,5 Volt pro Zelle sich die Elektrodenplatten viel rascher abnutzen als bei Ladung mit constantem Strome und dementsprechend auch die Capacität sinkt, dies aber nur im Beginne, während die Abnahme derselben nach länger dauernder Inanspruchnahme eine geringe ist. Die Anwendung constanter Spannung zum Laden der Accumulatoren wird sich daher auf jene Fälle beschränken können, wo nur knappe Zeit für das Laden zur Verfügung steht. (E. Z., H. 14, S. 269; H. 15, S. 238; H. 16, S. 309; H. 17, S. 329; H. 18, S. 347; H. 20, S. 391; H. 21, S. 416; H. 22, S. 438; H. 23, S. 463; H. 24, S. 487; H. 25, S. 504.)

**The regulation of storage battery voltage.** Roderick Macrae. Nach einleitenden Bemerkungen über die Schwankungen der Spannungen von Accumulatoren-Batterien bei Ladung und Entladung, welche im praktischen Betriebe von Nachtheil sind, wird ein Teleskop-Regulator beschrieben, mittels welchem zur Herabminderung der Spannung eine Serie von Zellen parallel, bzw. zur Erhöhung der Spannung in Serie geschaltet und hiedurch ein Ausschalten, bzw. Zuschalten von Zellen vermieden wird. (E. W., H. 12, S. 431.)

**Automobile-Club de France, Concours International d'accumulateurs.** Anschließend an den Concours der Fiaker hat der Automobil-Club de France für das Jahr 1899 einen Concours für Accumulatoren ausgeschrieben und gleichzeitig die Bedingungen bekannt gegeben, nach welchen die Untersuchungen der Accumulatoren vorgenommen werden. Unter diesen Bedingungen befand sich auch die eine, dass einen Tag der Woche jede Batterie auf Spannung bei constanter Stromstärke von 24 Ampère durch fünf Stunden entladen und dass jede Batterie, bei welcher die Spannung um 8,5 Volt fällt, ausgeschlossen wird. Von

23 Batterien konnten nur acht dieser Bedingung entsprechen. Die Resultate dieser Untersuchungen werden in einer Reihe von interessanten Tabellen veröffentlicht. (E., H. 472, S. 20; H. 474, S. 51; H. 476, S. 81; H. 478, S. 135; H. 480, S. 149; H. 481, S. 167.)

**Concours d'accumulateurs de l'Automobile-Club de France.** O. Bainville. Bespricht die Ergebnisse des vom französischen Automobil-Club ausgeschrieben Concours für Accumulatoren-Batterien vom kommerziellen Standpunkte, beleuchtet dieselbe von den verschiedensten Gesichtspunkten aus und kommt zu dem Resultate, dass das Bestreben der Fabrikanten dahin zielen muss, die Dauerhaftigkeit der Batterien zu erhöhen, indem nur auf diesem Wege durch Hinwegfall der hohen Amortisationsquote der Accumulatorenbetrieb billiger zu gestalten sein wird. (E., H. 484, S. 212.)

**Apparatus for use in experimental fused electrolysis.** By Alec. A. Beadle. Beschreibung der verschiedenen im praktischen Gebrauche befindlichen Apparate zur Elektrolyse von Körpern in geschmolzenem Zustande. (E. R., H. 1156, S. 83; H. 1157, S. 127.)

**Electrolyseur H. Becker pour l'extraction des métaux alcalins et alcalins-terreux.** Beschreibung dieses Elektrolyseurapparates, welcher zur Ausscheidung solcher Metalle dient, welche bei der Elektrolyse aus ihren Salzen an die Oberfläche des Bades steigen, und bei welchen jede Berührung mit der Luft behufs Verhinderung der Oxydation hintangehalten werden muss. (E., H. 490, S. 316.)

**Two new forms of mercury cell for the electrolytic production of alkalies and chlorine.** By John C. B. Kershaw. Der Vortheil der Verwendung von Quecksilber als Kathode in galvanischen Zersetzungszellen zur Erzeugung von kausischen Alkalien und Chlor liegt darin, dass sich die gebildeten Alkalimetalle mit dem Quecksilber amalgamieren und so das gebildete Metall den Einwirkungen des Stromes entziehen. Bei der Zersetzungszelle von Kastner wirkt jedoch nur die Oberfläche des Quecksilbers und schwimmt das gebildete Amalgam an der Oberfläche desselben, so die Wirkung desselben abschwächend. Um dies zu beseitigen, muss die Zelle bewegt werden. Bei den beiden hier beschriebenen Zersetzungszellen von H. Crudo und J. Bisazza sowie von J. W. Kynaston wird dieser Nachtheil dadurch beseitigt, dass die Schwerkraft des Quecksilbers zur Verwertung gelangt. (E. R., H. 1168, S. 606.)

**The action of carbon upon refractory oxides at high temperatures.** By Alec. A. Beadle. Einleitend wird bemerkt, dass die mit gewöhnlichen Regenerativ-Ofen zu erzeugende Temperatur in verschiedener Weise begrenzt ist und eine Temperatur von 1700 bis 1800° C. nicht überschritten werden kann. In dem Knallgasofen lässt sich eine Temperatur von 2000° erzielen. Im elektrischen Ofen ist die Höhe der zu erzeugenden Temperatur allein von dem Verflüchtigungspunkte des für den Lichtbogen zur Verwendung gelangenden Materiales abhängig, und können daher weit höhere Temperaturen und somit viel intensivere Wirkungen erzielt werden. Hierauf wird die Einwirkung von Kohle auf feuerbeständige Oxyde bei hohen Temperaturen erörtert und die Entstehung der verschiedenen Carbide sowie die Reduction der Oxyde zu Metall unter Anführung des jeweilig statthabenden chemischen Processes klargestellt. (E. R., H. 1168, S. 611.)

**The Stassano process for the production of iron and steel.** By John B. C. Kershaw. Nach diesem Prozesse wird das Eisenerz fein gepulvert mit den entsprechenden Mengen von Kalkstein und Kohle in gleichfalls gepulvertem Zustande vermengt. Diese Mischung wird sodann mit einem passenden Bindematerial zu Briquets geformt und der Einwirkung des elektrischen Lichtbogens in einem eigenartig gebauten elektrischen Ofen ausgesetzt. Die Arbeit in dem Ofen ist eine fortlaufende, und sind Vorkehrungen getroffen, um das reducierte Metall und die Schlacke in regulären Zwischenräumen abzulassen. Der so gewonnene Stahl soll von vorzüglicher Qualität sein. Diese Art der Eisen-, bzw. Stahlgewinnung soll, nachdem die im großen Stile durchgeführten Vorversuche das günstigste Resultat ergeben haben, nunmehr im Fabriksbetriebe in dem in den Bergamasker Alpen gelegenen Camonica-Thale zur Anwendung gelangen, und sollen hiefür 1500 PS an Wasserkraften gewonnen sein. (E. R., H. 1177, S. 1006.)

**Electro-deposition of copper from alkaline solutions.** By Sherard Cowper-Coles. Um Zinktafeln mit einem Ueberzug von metallischem Kupfer auf elektrolytischem Wege zu versehen, muss eine alkalische Kupferlösung zur Anwendung gelangen. Die Zinktafeln werden vorerst mit Bürsten gereinigt, sodann in einem Troge mit kausischer Soda behandelt, hierauf in einem zweiten Troge mit Wasser abgespült, worauf selbe erst in das aus Doppelcyanid von Kupfer und Pottasche bestehende Elektrolyt gelangen. Die elektrolytische Zersetzung erfolgt bei einer Temperatur zwischen 60—70° C., mit einer Stromdichte von 10 Amp. per Quadratfuß Kathodenoberfläche. Nach dieser Methode wird das Verkupfern von Zinkplatten in den Werken der Société des Mines et Fonderies de Zinc de la Vieille-Montagne in Belgien, deren Einrichtung auch beschrieben ist, in großem Maßstabe durchgeführt. (E. R., H. 1160, S. 255.)

**An electrolytical centrifugal process for the production of copper tubes.** By Sherard Cowper-Coles. Um einen möglichst



gleichmäßigen KupfERNIEDERSCHLAG bei elektrolytischer Zersetzung von Kupfersalzen zu erzielen, muss entweder mit sehr geringer Stromstärke gearbeitet oder das Kupferdeposit durch fortwährende mechanische Bearbeitung gedichtet werden. Es konnten jedoch auch hiebei keine größeren Stromdichten als 3·5—4 Amp. pro  $dm^2$  Kathodenfläche angewendet werden. Bei dem neuen elektrolytischen Centrifugalprocesse, bei welchem die Kathode, auf welche das Kupfer niedergeschlagen wird, mit einer sehr großen Geschwindigkeit um die eigene Achse rotiert, bewirkt die Reibung zwischen dem Niederschlage und der elektrolytischen Zersetzungsflüssigkeit einen derartig gleichmäßigen und festen Niederschlag, dass hiebei nicht nur die Anwendung von Glättinstrumenten entfällt, sondern auch die Stromstärke bis auf 19 Amp. pro  $dm^2$  erhöht werden kann. Die Kosten der Herstellung solcher allen Anforderungen entsprechender Kupferrohre sollen ungefähr ein Drittel der Kosten betragen, zu welchen hartgezogene Kupferrohre hergestellt werden können. (E. R., H. 1159, S. 240.)

**Affinage électrolytique du cuivre par le procédé Cowper-Coles.** A. Bainville. Mittheilungen über den neuen Process zur Raffinierung des Robkupfers auf elektrolytischem Wege von Cowper-Coles, bei welchem zur steten Reinigung des KupfERNIEDERSCHLAGES die Elektrode in rasche Rotation versetzt wird, wodurch eine Reibung zwischen dem Niederschlage und dem Elektrolyte entsteht. Bei diesem Verfahren sind Stromdichten von 14 Amp. pro  $dm^2$  anwendbar, während bei den bereits im Betriebe praktisch verwerteten Methoden höchstens 4·3 Amp. pro  $dm^2$  in die Zersetzungszone eingeleitet werden durften. (E., H. 496, S. 406.)

**Annealing armor plates.** Die für Panzerschiffe verwendeten Panzerplatten sind auf ca.  $1\frac{1}{2}$ —2 cm tief so gehärtet, dass sie nicht gebohrt werden können. Um die zur Befestigung notwendigen Bohrlöcher herzustellen, werden dieselben an den betreffenden Stellen elektrisch ausgeglüht, eine Procedur, die hier kurz beschrieben wird. Die ausgeglühten Stellen härten sich wieder von selbst. (E. W., H. 1, S. 20.)

**L'Electro-Gravure.** E. Froment. Beschreibung der Methode von Josef Rieder, um auf elektrolytischem Wege Gravuren in Stahl ausführen zu können, welche im Principe darin besteht, dass ein Gypsblock, welcher an der Oberseite einen Abdruck des zu gravierenden Objectes trägt, mit dem Untertheile in das aus einer Lösung von Chlorhydrat-Ammonium bestehende Elektrolyt taucht. Unterhalb des Blockes befindet sich die Kathode. Auf den Abdruck wird die zu gravierende Stahlplatte gelegt, welche hier als Anode functioniert. Der poröse Gypsblock saugt nun die Flüssigkeit auf, und es wird sich bei Stromdurchleitung an der Anode freies Chlor entwickeln, welches sich mit dem Eisen verbindet. Da anfänglich nur die erhöhten Partien des Abdruckes mit der Stahlplatte in Berührung treten, wird nur an diesen Punkten die Elektrolyse stattfinden, bis sich die Platte allmählich senkt und hiedurch der gesamte Abdruck als Negativ in die Platte eingätzt ist. (E., H. 490, S. 305.)

**Conditions of electrolytic Corrosion in Brooklyn.** Samuel Sheldon. Die Untersuchung von gegossenen Eisenröhren in Brooklyn ergab, dass dieselben unter dem Einflusse der vagabundierenden Bahnströme fast gar nicht zu leiden hatten, so dass angenommen wurde, die chemische Beschaffenheit sei es, welche dieselben widerstandsfähig macht. Nach den Untersuchungen des Verfassers zeigte es sich jedoch, dass dies nicht die Ursache des guten Verhaltens derselben sei, sondern dasselbe infolge der Beschaffenheit des Untergrundes auf eine Silicatbildung zurückzuführen sei, welche die Röhren mit einer nichtleitenden Umhüllung umgibt. (E. W., H. 23, S. 868.)

**La cuisine électrique du restaurant „La Feria“ (Pavillon d'Espagne).** J. A. Montpeller. Beschreibung dieser von der Firma Parvillée eingerichteten elektrischen Anlage zum Kochen der Speisen. (E., H. 495, S. 385.)

**A novel application of electric heat.** E. J. Hart. Die Wasserversorgung der Stadt Marquette vom Lake Superior erlitt in den Wintermonaten häufig dadurch Störungen, dass in die Röhren das sogenannte Nadeleis, wie sich solches bei heftigen Stürmen bildet, eindrang und selbe verstopfte. Nunmehr wird das Eis durch eine Art elektrischen Ofens, welcher in das Einmündungsrohr versenkt ist, aufgethaut. (E. W., H. 11, S. 397.)

**Finsen's phototherapy.** S. D. Benoliel. Die Entdeckung, dass die ultravioletten, violetten und blauen Lichtstrahlen die Fähigkeit besitzen, Bakterien zu tödten, wird zu sogenannten Lichtcuren angewendet, für welche eine mächtige Bogenlampe zur Verwendung kommt, die gestattet, das Licht concentrirt auf einen bestimmten Körpertheil zu leiten und so, da diese Strahlen auch die Haut zu durchdringen vermögen, eine rasche Wirkung zu erzielen. Die Lampe wird beschrieben. (E. W., H. 9, S. 314.)

**The electro-chemical and electro-metallurgical industries in 1899.** By John B. C. Kerchaw. Bringt eine interessante Uebersicht über die Entwicklung und die Fortschritte der elektrochemischen und elektrometallurgischen Industrie in dem bezeichneten Jahre. (E. R., H. 1154, S. 29; H. 1155, S. 40; H. 1156, S. 84.)

#### X. Vermischtes.

**Electro-aimant extracteur pour oculistes.** M. Aliamet. Zu dem Zwecke, Eisenbahnarbeitern, welchen häufig kleine Feilspäne in die Augen gelangen, dieselben zu extrahieren, wurde dieser kleine Apparat geschaffen, der im wesentlichen aus einem Elektromagnet mit nach

außen zugespitzten Eisenkernen besteht. Derselbe kann an jedes Gleichstromnetz bis zu 110 V Spannung angeschlossen werden. (E., H. 495, S. 392.)

**On the protection of electric power transmissions from lightning.** By J. T. Morris. Beschreibung der verschiedenen Blitzschutzvorrichtungen zum Schutze von elektrischen Kraftübertragungsanlagen gegen die Einwirkungen der atmosphärischen Elektrizität. (E. R., H. 1154, S. 27; H. 1155, S. 71; H. 1156, S. 94; H. 1158, S. 201; H. 1161, S. 329.)

**Exploseur rotatif et dispositif divers pour la production de puissants courants à haute fréquence.** A. d'Arsonval. Um bei elektrischen Entladungen stark leuchtende, zischende, aber kurze und sodann wieder lange Funken zu erhalten, wodurch sich schöne Lichteffekte erzielen lassen, wendet d'Arsonval mächtige Condensatoren an, welche durch einen Transformator von hoher Spannung (90.000 V) geladen werden, und die hinwieder den Strom von einer Wechselstrommaschine erhalten. Die Funkenstrecke geht von den beiden Belägen des Condensators aus. Unter normalen Bedingungen würde ein kontinuierlicher Lichtbogen entstehen, welcher durch ein magnetisches Feld oder durch einen Luftstrom ausgeblasen werden müsste. Um dies zu vermeiden, wendet er einen rotierenden Entlader besonderer Construction an, durch welchen er die schönsten Lichteffekte ermöglicht. Zur Erzielung langer Funken wendet er eine eigenartige Inductionsrolle an und ist er hiedurch in der Lage, Funken von 80 cm Länge zu erreichen. Diese Funken können bis auf die fünf- und sechsfache Länge gebracht werden, wenn man sie auf Marmortafeln, welche mit Feilspänen aus einem Metalle, am besten Zink, belegt sind, überspringen lässt, wodurch man den Eindruck von zahlreichen Blitzen gewinnt, welche sich nach allen Richtungen der Plattenoberfläche verzweigen. (E., H. 488, S. 273.)

**Stromunterbrecher.** E. Grimschl. Für einen zuverlässigen Betrieb der mechanischen oder elektromagnetischen Stromunterbrecher, kann nur der Quecksilberunterbrecher in Frage kommen, da bei den übrigen Contactunterbrechern die Contacte in kurzer Zeit verbrennen. Der Wehneltunterbrecher erfordert hohe Spannungen und kommt daher nur in den seltensten Fällen in Betracht. Die durch Elektromotoren oder Turbinen angetriebenen Unterbrecher sind zu theuer, erfordern mitunter gleichfalls hohe Spannungen und verbrauchen viel Quecksilber. Bei dem neuen, hier beschriebenen Quecksilberunterbrecher sind diese Uebelstände beseitigt. (E. Z., H. 24, S. 491.)

**An electrical engraving process.** N. S. Amstutz. Beschreibung dieses hochinteressanten Apparates, mit welchem die Reproduction von Photographien auf dem Wege der elektrischen Gravierung in einfacher und schneller Weise ermöglicht wird, ohne dass die Photographie hierunter Schaden leidet. Dieses Instrument hat in seinem Grundprincipe große Aehnlichkeit mit dem Phonographen. (E. W., H. 7, S. 247.)

**Destruction d'un pont par l'électricité.** Albert Reynier. Eine neue Form der Zerstörung einer Holzbrücke durch Elektrizität wurde zu Clinton Indiana executiert. Die alte aus drei Jochen bestehende Brücke war auf in den Wabash-Fluss eingesenkte Steinfelder aufgesetzt. Es wurde nun beschlossen, die Holzbrücke durch eine Stahlbrücke zu ersetzen und hiefür die vollkommen intacten Steinfelder zu benützen und die Arbeit in der Weise durchzuführen, dass die neue Brücke über die alte gebaut wird. Die alte Brücke musste sodann abgetragen werden, ohne dass die Eisenconstruction hiedurch Schaden leiden konnte. Ein Sprengen der alten Brücke mit Dynamit war sohin ausgeschlossen, und ebenso konnte an ein Verbrennen der Brücke nicht gedacht werden. Die Abtragung musste aber sehr rasch und ohne Störung des neuen Verkehrsweges durchgeführt werden. M. Mills beschloss, sich für diese Zwecke der Elektrizität zu bedienen. Jedes Brückenjoch war aus neun Trägern zusammengesetzt, deren jeder aus drei Balken bestand. Konnten diese 27 Holzstücke gleichzeitig durchschnitten werden, so musste sich das ganze Brückenfachwerk in den Fluss senken. Da ein Durchsägen wegen der Gefahr für Menschenleben unmöglich war, wurden diese Pfeiler durch Schlingen aus Eisendraht, welche als Widerstand in einen elektrischen Stromkreis geschaltet waren, durchgebrannt. Der Draht wurde zum Rothglühen gebracht und durch ein Gewicht stets nachgeschoben. Das Durchbrennen der 22  $cm^2$  starken Balken dieser Träger nahm  $5\frac{1}{4}$  Stunden in Anspruch, und vollzog sich diese Arbeit in vollkommener Ruhe und ohne jeden Anstand und war inclusive Herstellung der Einrichtung in neun Stunden beendet. (E., H. 487, S. 265.)

**Appareillage électrique d'une armée en campagne.** Georges Dary. Eingehende Ausführung der elektrischen Einrichtungen, die eine modern organisierte Armee in einem Feldzuge mit sich zu führen hat. (E., H. 495, S. 395.)

**The electrical equipment of ships of war.** By M. C. E. Grove. Gibt eine umfassende Darstellung der auf englischen Kriegsschiffen im Gebrauche befindlichen elektrischen Einrichtungen. (E. R., H. 1167, S. 566; H. 1168, S. 607; H. 1169, S. 643; H. 1170, S. 719; H. 1171, S. 730.)

**The new wheel pit of the Niagara Power Company.** Orrin E. Dunlap. Mittheilungen über den Bau des neuen Wasserschachtes der Niagara Power Co., der vom bautechnischen Standpunkte wegen der Großartigkeit der Anlage Interesse erweckt. (E. W., H. 14, S. 509.)

**Parallel operation of direct coupled alternators.** W. L. Emmet. Die Schwierigkeit, zwei Wechselstromgeneratoren gleicher Frequenz und Spannung parallel laufen zu lassen, liegt nach Ansicht des Verfassers nicht in den Generatoren, sondern wird durch die Oscillation der an-



treibenden Dampfmaschine hervorgerufen und lässt sich, wenn die Dampfmaschinen in der beschriebenen Weise ausgeführt sind, vollständig beseitigen. (E. W., H. 3, S. 95.)

**The action of electric tramway currents on submarine telegraph cables and other electric circuits.** By Prof. Andrew Jamieson. Der Trambahnbetrieb in Capstadt wirkte so störend auf den Betrieb der daselbst einmündenden überseeischen Kabel ein, dass derselbe zeitweise zur Unmöglichkeit wurde. Die Hauptursache war in den Endleitungen zu suchen, durch welche Stromübergänge stattfanden. Abgesehen von den elektrolytischen Wirkungen, kommt Verfasser zur Schlussfolgerung, dass sich diese Störungen durch Verwendung eines Rückkabels, welches mit dem Hauptkabel mehrfach gekrenzt wird, und dessen Kabelseele in einer entsprechenden Distanz vom Ufer mit der metallischen Kabelhülle des Hauptkabels verbunden ist, hintanhaltend lassen. (E. R., H. 1161, S. 328; H. 1163, S. 415.)

**Cost of arc lighting.** In dieser wertvollen Zusammenstellung werden die Anschaffungs- und Belichtungskosten der verschiedenen Systeme von Bogenlampen einem Vergleiche unterzogen. (E. W., H. 3, S. 100.)

**Commercial electrical measurements and prices.** William D. Marks. Eine auf Grund reicher praktischer Erfahrung aufgebaute Studie über die Rentabilität von Elektrizitätswerken, die Selbstkosten der Erzeugung und die Verkaufskosten. (E. W., H. 17, S. 617; H. 18, S. 666.)

**Free wiring.** By E. E. Hooley. Der allgemeinen Einführung der elektrischen Belichtung steht bei den kleineren Consumenten das Hindernis entgegen, dass selbe nicht über das nötige Geld zur Installation verfügen. Zur Abhilfe hat sich die National Free Wiring Company gebildet, welche gegen einen Zuschlag zu den Stromkosten die Installation kostenlos durchführt. Hiedurch werden jedoch die Consumenten zu stark belastet, und hat daher die Worcester Company diesen Zuschlag durch einen Zuschlag für jede installierte Lampe substituiert und damit gute Resultate erzielt. (E. R., H. 1176, S. 950.)

**The maximum demand system of charging for electrical energy.** By W. Perrin Maycock. Eingehende Erklärung und Begründung dieses Berechnungssystems für eingelieferte elektrische Energie, bei welchem dem regelmäßigen Consumenten von elektrischem Lichte ohne Rücksicht auf die im ganzen abgenommene Energiemenge ein besonderer Rabatt gewährt wird. (E. R., H. 1162, S. 370.)

**Notes on the maintenance of motors on hire from an electricity work.** By C. A. L. Prussmann. In dieser interessanten Abhandlung wird auf die Schwierigkeiten hingewiesen, die sich aus der Erhaltung der von Elektrizitätswerken vermieteten Elektromotoren ergeben. Die Anstände sind zumeist die Folge, dass mit Normaltypen gearbeitet wird, die den jeweiligen Zwecken nicht immer entsprechen, wodurch nach und nach Defecte auftreten. Insbesondere zeigte sich dies bei den verschiedenen Anlassvorrichtungen, wie solche von den Bradfordwerken adoptiert wurden. Nach Abänderung und Anpassung derselben an die jeweiligen Zwecke, hat sich die Anzahl der Anstände bedeutend herabgemindert. Motoren selbst geben, wenn gut gebaut, fast gar keinen Anlass zu Anständen und erweisen sich namentlich Motoren über 3 PS als sehr zuverlässig. (E. R., H. 1077, S. 1115.)

**Exposition de 1900. Le Palais de l'Electricité.** J. A. Montpelier. Kurze Beschreibung des Elektrizitätsgebäudes der Weltausstellung 1900 nebst Beigabe eines Grundrisses desselben. (E., H. 486, S. 241.)

**Exposition universelle de 1900. Fourniture de l'énergie électrique nécessaire au divers services et aux installations particulières.** J. A. Montpelier. Mittheilungen über die Art und Weise der Stromlieferung für die verschiedensten Zwecke des Gebrauches auf der Pariser Ausstellung. (E., H. 487, S. 257.)

**Sicherheitsvorschriften über elektrische Anlagen in der Schweiz.** Vollständige Wiedergabe der durch Bundesrathbeschluss vom 7. Juli 1899 in der Schweiz mit Wirkung vom 1. August 1899 in Kraft getretenen neuen Anordnungen über elektrische Anlagen. (E. Z., H. 9, S. 174; H. 10, S. 201; H. 11, S. 219.)

**Entwurf zu Sicherheitsregeln für elektrische Bahnanlagen.** Vollständige Wiedergabe dieses von der Sicherheitscommission des Verbandes Deutscher Elektrotechniker angenommenen Entwurfes. (E. Z., H. 19, S. 363.)

**Die Fabrikenbauten der Siemens & Halske A.-G. am Nonnen-damm.** C. Dählmann. Eingehende reich illustrierte Beschreibung dieser neuen Anlagen, die die Kabelfabrik und eine großartige Gelbgießerei für 800—1000 t pro Jahr umfassen. (E. Z., H. 24, S. 477.)

**Die Stellung der Elektrotechnik zum geplanten Gesetze zur Bekämpfung unlauteren Wettbewerbes.** Emil Honigmann. In dieser äußerst interessanten und gründlichen Abhandlung über den Standpunkt, welchen die Elektrotechnik zu dem geplanten Gesetze einzunehmen hat, werden alle die einzelnen Fälle, in welchen auch auf dem Gebiete der Elektrotechnik der unlautere Wettbewerb sich fühlbar machen kann, aufgeführt und darauf verwiesen, dass auch die Elektrotechnik ein Interesse an dem Zustandekommen eines derartigen Gesetzes hat, dass aber mit dem Gesetze allein nicht gedient ist, sondern damit eine entsprechende Handhabung desselben durch die Gerichte Hand in Hand gehen muss. (E. Z., H. 19, S. 229; H. 20, S. 241.)

**Antrittsvorlesung des Herrn Ober-Baurath Professor Karl Hochenegg,** gehalten am 1. März 1900 an der Wiener k. k. technischen

Hochschule. Dieser einen interessanten Rückblick auf die Entwicklung der Elektrotechnik sowie die Bedeutung derselben für die Gegenwart und Zukunft enthaltende Vortrag ist vollständig wiedergegeben in (Z. E., H. 11, S. 125.)

**Ueber einen Unfall mit niedrig gespanntem Wechselstrom.** Alfred Kolben. Bei diesem Unfall, welcher den Tod eines Arbeiters durch Berührung mit einer Wechselstromleitung von 95—96 Volt herbeiführte, waren die Leitungsbedingungen allerdings so günstige, dass fast der ganze Strom durch den Körper hindurchgehen konnte. Die näheren Details über diesen Unfall gelangen hier nebst dem Sectionsbefunde, welcher nicht unmittelbar auf den Tod durch den elektrischen Strom schließen lässt, zur Vorführung. (E. Z., H. 7, S. 133.)

## Architektur und Hochbau.

Umfassend die Zeit vom 1. Jänner bis 30. Juni 1901.

**Abkürzungen:** A. B. Allgemeine Bauzeitung. — A. R. Architektonische Rundschau. — A. M. Architektonische Monatshefte. — B. Bautechniker. — Bg. Z. Baugewerks-Zeitung. — C. B. Centralblatt der Bauverwaltung. — D. B. Deutsche Bauzeitung. — D. B. H. Deutsche Bauhütte. — D. C. Deutsche Concurrenzen. — D. A. Der Architekt. — O. B. Oberösterreich. Bauzeitung. — Oe. W. Oesterr. Wochenschrift für den öffentl. Baudienst. — Sch. B. Schweizerische Bauzeitung. — S. B. Süddeutsche Bauzeitung. — U. B. Ungarische Bauzeitung. — W. B. Z. Wiener Bauindustrie-Zeitung. — Z. B. Zeitschrift für Bauwesen. — Z. A. I. W. Zeitschrift für Architektur und Ingenieur-Wesen. — Z. Oe. I. V. Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. — J. B. A. Journal of the Royal Institute of the British Architects. — B. N. Building News. — The A. The Architect. — The B. The Builder. — C. M. Construction moderne. — N. A. Nouvelles Annales. — E. L'Emulation.

**Wohn- und Geschäftshäuser, Gebäude für Vereinszwecke, Gasthäuser und Hôtels.**

**Die Burgenkunde des südwestdeutschen Gebietes.** Eingehende Abhandlung. (S. B. 1901, S. 7, 18, 27, 35, 47, 55, 62, 76, 87, 107, 118, 131, m. Abb.)

**Schloss Ornontowitz bei Gleiwitz.** Arch. Prof. H. Hartung. (D. B. 1901, S. 129, m. Abb.)

**Neubau der k. Hofburg in Ofen.** Nach einem Vortrage von A. Haussmann. (U. B. 1901, S. 57, m. Abb.)

**Schloss Cumberland in Gmunden.** Arch. kgl. Hof-Baurath Rundspacher. (W. B. Z. XVIII, Taf. 2.)

**Wohn- und Geschäftshaus der Weinhandlung F. W. Borchartt in Berlin.** Arch. E. Gause. (Bg. Z. 1901, S. 197, m. Abb.)

**Moderne Wohnhaus, Wienzeile.** Arch. k. k. Ober-Baurath O. Wagner. (W. B. Z. XVIII, S. 125, m. Abb.)

**Wohnhaus Althanplatz 4 und 5.** Arch. Dehm & Olbricht. (W. B. Z. XVIII, S. 220, m. Abb.)

**Haus der k. Landwirtschafts-Gesellschaft in Wien.** Arch. Gebr. Drexler. (Oe. W. 1901, S. 52, Taf. 6.)

**Villa Ramsauer in Ischl.** Von beh. aut. Civil-Arch. R. Jebelinger. (B. 1901, S. 349, m. Abb.)

**Familienhaus für einen Zahnarzt.** Von Stadtbaumeister Meyer. (S. B. 1901, S. 17, m. Abb.)

**Wohnhaus der k. Oberförsterei in Langenschwalbach.** Von Baurath Hesse. (C. B. 1901, S. 273, m. Abb.)

**Wohnhaus in Baden.** Arch. F. Schmidt. (A. M. 1901, Heft 2, Taf. 17.)

**Jagdhaus, Entwurf für ein —.** Von Arch. Belohlawek. (A. M. 1901, Heft 5, Taf. 35.)

**Villa „Weißer Hirsch“ in Dresden.** Arch. Schilling & Gräbner. (A. M. 1901, Heft 5, Taf. 38.)

**Villa L. Arndt in Quedlinburg.** Abbildung der Ausstattung der Diele. Arch. Fr. Staeding. (Bg. Z. 1901, S. 358, m. Abb.)

**Haus Ludowici in Landau (Pfalz).** Arch. Prof. Hartung. (D. B. 1901, S. 197, m. Abb.)

**Palais Bratmann, III. Metternichgasse.** Arch. Fr. Schachner. (B. 1901, S. 1, m. Abb.)

**Geschäfts- und Wohnhaus, Rothenurmstraße 25—27.** Arch. Baurath V. Siedek. (B. 1901, S. 69, m. Abb.)

**Wohn- und Geschäftshaus Klinger in Dresden.** Arch. R. Schleinitz. (A. R. 1901, Heft 6, Taf. 48.)

**Palais Herberstein in Wien.** Arch. Prof. K. König. (A. R. 1901, Heft 6, Taf. 45—46.)

**Villa Fr. Nöcker in Köln.** Arch. Brantzky. (A. R. 1900, Heft 6, Taf. 41.)

**Einfamilienhaus des Herrn Mladějowski in Prag.** Entworfen von Arch. A. Dryák. (D. A. 1901, S. 4, Taf. 6.)

**Landhaus in Rothensiedl.** Von Arch. Laske jun. (D. A. 1901, S. 7, Taf. 14.)

**Jagdhaus.** Entworfen von Arch. Gebhardt. (A. M. 1901, Heft 2, Taf. 13.)

**Riesenhäuser, Ansichten englischer und amerikanischer Fachleute über die —.** (Bg. Z. 1901, S. 121, 373, 409, 447, 472, m. Abb.)

**Ueber moderne englische Baukunst.** Von W. v. Tettau. (D. B. H. 1901, S. 2, 18, m. Abb.)



Vom Holzbau Nordamerikas. Von Fr. R. Vogel. (D. B. H. 1901, S. 37, 41, 60, 73, 98.)

Das amerikanische Neunhundert-Dollar-Haus. Vorderansicht und Grundriss des auf Pfählen ruhenden Gebäudes. (Bg. Z. 1901, S. 395, m. Abb.)

Amerikanische Einfamilienhäuser. Von O. Heuner. (Bg. Z. 1901, S. 547, m. Abb.)

Forsthäuser und Hegerhäuser. Nach den Normalien des Fürst Liechtenstein'schen und Erzherzog Friedrich'schen Bauamtes. (W. B. Z. 1901, S. 4, Taf. 4.)

Arbeiterheim in Wien. Arch. L. Bauer & R. Melichar. III. Preis. (D. A. 1901, Taf. 34). Project der Arch. P. & E. Hoppe. (Ebenda S. 27, Taf. 42). Project des Arch. H. Schieder. (A. M. 1901, Heft 6, Taf. 46.)

Villen der Heimstätten A.-G. Berlin. Rechtzeitig eingelangt waren 307 Entwürfe. Vertheilt wurden zwei Preise und mehrere Projecte zum Ankauf empfohlen. (D. C., Bd. XII, Heft 1.)

Das Bauernhaus im Deutschen Reiche und seinen Grenzgebieten. Haus eines Fischerwirtes in Gilge, Ostpreußen. (D. B. 1901, S. 125, m. Abb.)

Vier-Familien-Arbeiterhaus. Nach den Normalien des Erzherzog Friedrich'schen Bauamtes in Teschen. (W. B. Z. XVIII, S. 60, m. Abb.)

Gebäude der sächsischen Handelsbank in Dresden. Arch. Schilling & Gräbner. (D. B. 1901, S. 1, 9, m. Abb.)

Cantonalbank in Basel. Bericht über den Wettbewerb und Besprechung der preisgekrönten Entwürfe. (Sch. B. 1901/I, S. 136, 148, 161, m. Abb.)

Münchener Bank. Arch. Prof. A. Schmidt. (D. B. H. 1901, S. 53, m. Abb.)

Banque de France. Arch. A. Defrasse. (C. M. XVI, S. 7, Taf. 2—3.)

The Capital and Counties Banc Brighton. Arch. Clayton & Beach. (B. N. 1901/I, S. 263 m. 1 Taf.)

London and County Bank, Chichester. Arch. F. Wheeler. (Th. A. 1901/I, S. 368, m. 2 Taf.)

Bankgebäude in Cairo. Arch. Fabricius Bey. (D. A. 1901, Taf. 21.)

Pfälzische Bank in München. Arch. k. Hof-Baurath Dollinger. (A. M. 1901, Heft 1, Taf. 6.)

Two country banks. Grundrisse. (Th. B. 1901/I, S. 320 m. Abb.)

Künstlerhaus in Leipzig. Arch. F. Drechsler. Grundriss m. Ansicht. (Bg. Z. 1901, S. 251, 263, m. Abb.)

Corpshaus der „Bavaria“ in München. Arch. Heilmann & Littmann. (D. B. 1901, S. 153, m. Abb.)

Vereinshaus des katholischen Gesellenvereines in Baden. Arch. F. Schubauer. (W. B. Z. XVIII, S. 241, m. Abb.)

Haus der Burschenschaft „Alemania“ in Stuttgart. Arch. Hummel & Förstner. (A. M. 1901, Heft 1, Taf. 8.)

Project für den Palast eines Friedenscongresses. Arch. A. Fenzl. (A. M. 1901, Heft 1, Taf. 5.)

Deutsches Vereinshaus in Mähr.-Schönberg. Entwurf von Arch. G. Berger. (A. M. 1901, Heft 3, Taf. 18.)

Das Corpshaus der „Rhenopalatia“ in München. Arch. Baurath H. Grässel. (D. B. 1901, S. 321, m. Abb.)

Project für eine neue Schießstätte in Bozen. Arch. W. Kramer. (O. B. 1901, S. 25, m. Abb.)

Jugendvereinshaus in Stuttgart. Arch. K. Hengerer. (A. M. 1901, Heft 6, Taf. 41.)

Hôtel de l'Automobile-Club. Arch. Rives. (C. M. XVI, S. 364, 377, 387, Taf. 57—60.)

Hôtel „Reichshof“ in München. Von den Arch. A. Nopper & G. Pfeiffer. (D. A. 1901, S. 19, Taf. 28.)

Studie zu einem Hôtelbau. Von Arch. L. Bauer. (A. M. 1901, Heft 4, Taf. 25.)

Restaurant „zur Uhlandshöhe“ in Stuttgart. Arch. Bihl & Wolz. (A. M. 1901, Heft 4, Taf. 29.)

Vergnügungs-Etablissement „Amsterdam“ in Laubegast bei Dresden. (A. M. 1901, Heft 4, Taf. 30.)

Entwurf zu einem Saalbau der Actien-Brauerei Moabit in Berlin. Arch. Erdmann & Spindler. (D. B. 1901, S. 240, m. Abb.)

Gasthaus an der Landstraße. Von Arch. M. Jagielski. (D. B. H. 1901, S. 26, m. 1 Taf.)

Entwurf eines Wirtshauses. Arch. H. Schlechta. (D. A. 1901, Taf. 32.)

Speise- und Touristenhaus auf dem Berge Radhost bei Frankstadt in Mähren. Arch. Jurković. (D. A. 1901, S. 26, Taf. 43—44.)

Bahnhofs-Restoration Gehrden. Arch. J. Rotta. (Bg. Z. 1901, S. 284, m. Abb.)

Saalbau der Brauerei „zum bayrischen Löwen“ in München. Arch. Heilmann & Littmann. (D. B. 1901, S. 17, m. Abb.)

Gasthof Senfelder in Purkersdorf. Arch. J. Rudorfer. (W. B. Z. XVIII, S. 145, m. Abb.)

## Gebäude für Unterrichtszwecke.

Convictgebäude und Gesangsaal für die Cantonschule in Chur. Arch. Walcher & Gaudy. Das mit dem ersten Preise ausgezeichnete Project gelangt zur Ausführung. (Sch. B. 1901/I, S. 33, m. Abb.)

Gewerbeschul-Gebäude für die Stadt Zürich. Entwurf von J. Roner. (Sch. B. 1901/I, S. 68, m. Abb.)

Das Kunstgewerbemuseum und die neue Kunstgewerbeschule in Karlsruhe. Von Dr. J. Durm. (Z. f. B. 1901, S. 197, Taf. 22—24.)

École des Arts et Métiers de Lille. Arch. Batigny. (C. M. XVI, S. 306, 320, Taf. 53—55.)

Internat bei der Lehranstalt für Obst- und Weinbau in Geisenheim. Von Kreisbauinspector Stock. (C. B. 1901, S. 136, m. Abb.)

Knaben-Volks- und Bürgerschule in Rumburg. Arch. W. Müller. (B. 1901, S. 21, m. Abb.)

Dritte Volksschule in Lüneburg. Arch. F. Krüger. (Z. A. J. W. 1901, S. 161, m. Abb.)

Schulhaus an der Hofackerstraße in Zürich. Arch. Wehrli. (Sch. B. 1901/I, S. 104, m. Abb.)

Volks- und Bürgerschule in Floridsdorf. Arch. Gebr. Drexler. (D. A. 1901, Taf. 35.)

Realschule in Holeschau. Arch. A. Blažek. (D. A. 1901, S. 7, m. Abb.)

Wettbewerb zum Neubau eines Knaben-Secundärschulhauses in Bern. Besprechung der preisgekrönten Projecte. (Sch. B. 1901/I, S. 237, 245, m. Abb.)

Neue Doppel-Volksschule im Vororte Waldegg bei Linz. Grundriss mit Ansicht. (O. B. 1901, S. 73, m. Abb.)

Schulhaus in der Columbusstraße in Giesing-München. Erbaut von Prof. Hocheder. (A. R. 1901, Heft 2, Taf. 12.)

Britania Royal Naval College Dartmouth. Arch. A. Webb. (The B. 1901/I, S. 444, m. 1 Taf.)

Hörsaal des physikalischen Instituts in der techn. Hochschule in Charlottenburg. (C. B. 1901, S. 230, m. Abb.)

Gemeinde-Schulhaus in Nymphenburg. Von Heilmann & Littmann. (C. B. 1901, S. 183, m. Abb.)

Handwerkerschule in Kolin. Arch. J. Dvořáček. (W. B. Z. XVIII, S. 179, m. Abb.)

Kaiser Franz Josef-Landes-Real- und Obergymnasium in Baden bei Wien. Arch. k. k. Baurath L. Baumann. (W. B. Z. XVIII, S. 197, Taf. 48.)

Gymnasium für Zehlendorf. Eingelangt waren 44 Projecte. Vertheilt wurden 3 Preise. Das Preisgericht war einstimmig der Ansicht, dass sich unter den vorliegenden Arbeiten kein Entwurf befindet, der für die Ausführung unmittelbar geeignet ist. (D. C. Bd. XII, Heft 6.)

Das neue Palais der Universität in Budapest. Arch. Herczeg & Baumgarten. (U. B. 1901, S. 41, m. Abb.)

Technical Schools Scarborough. Arch. Hall, Cooper & Davis. (The B. 1901/I, S. 562, m. Abb. und 4 Taf.)

K. ung. Landwehr-Cadettenschulen in Pécs, Nagyvárad und Sopron. (U. B. 1901, S. 65, m. Abb.)

K. u. k. Infanterie-Cadettenschule in Breitensee-Wien. Eingehende Beschreibung. (W. B. Z. XVIII, S. 9, 19, 27, 37, m. Abb., Taf. 5—8.)

Turnhalle für Schluckenau. Arch. W. Burger. (B. 1901, S. 257, m. Abb.)

## Krankenhäuser, Wasch- und Badeanstalten.

Das neue Kaiserin Elisabeth-Krankenhaus in Saaz. Von J. Salomon. Eingehende Beschreibung der Anlage. (B. 1901, S. 449, 473, 497, 521, m. Abb.)

Das chirurgische Krankenhaus in Bamberg. Erbaut von Baurath H. Erlwein. (S. B. 1901, S. 186, m. Abb.)

Das neue Krankenhaus in Bielefeld. Eingehende Beschreibung der Anlage und Betriebs-Einrichtungen von Böttger. (Z. B. 1901, S. 27, Taf. 10.)

Pavillon de Chirurgie de l'Asile Clinique à Paris. Arch. Peronne. (C. M. XVI, S. 100, 113, Taf. 28—29.)

Un Sanatorium dans les Vosges. Arch. Mougnot. (C. M. XVI, S. 162, 173, Taf. 32—33.)

Jüdisches Curhospital in Colberg. Erbaut von Hoeniger & Sedelmeier. (A. R. 1901, Heft 1, Taf. 3.)

Glasgow Royal Infirmary. Competition. (The B. 1901/I, S. 114, 266, m. 5 Taf.; B. N. 1901/I, S. 53, 89, 123, m. 6 Taf.)

Directorialgebäude des Krankenhauses in München. Arch. Prof. K. Hocheder. (A. M. 1901, Heft 6, Taf. 45.)

Erweiterungsbauten für das städtische Krankenhaus in Liegnitz. (C. B. 1901, S. 255, 261, m. Abb.)

Hospital für Epilepsy and Paralysis, Maida Vale. Arch. Young & Hall. (The B. 1901/I, S. 610, m. 4 Taf.)

Sanatorium für Kirchseon. Arch. Hessemmer & Schmidt. Mit dem ersten Preise ausgezeichneten Entwurf. (D. B. 1901, S. 89, m. Abb.)

Chirurgisches Spital in München. (A. B. 1901, S. 16, Taf. 19.)

(Schluss folgt.)

# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

LIII. Jahrgang.

Wien, Freitag, den 27. September 1901.

Nr. 39.

Alle Rechte vorbehalten.

## Das Blocksignal System Křižík.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 12. Jänner 1901 von k. k. Regierungsrath Adolf Prasch.

Sehr geehrte Herren! Bei Vorführung einer Neuerung, sei es auf diesem oder jenem Gebiete, liegt die Versuchung nahe, polemisch zu werden, d. h. an dem bereits Bestehenden Kritik zu üben, um so die Vorzüge des in Betracht kommenden Gegenstandes im hellsten Lichte erscheinen zu lassen. Ich will dieser Versuchung zu widerstehen trachten und beschränke mich daher einleitend darauf, nur den principiellen Unterschied zwischen dieser neuen Einrichtung und den älteren, im praktischen Betriebe erprobten und auch bewährten, den gleichen Zwecken dienenden Einrichtungen hervorzuheben.

Zu diesem Zwecke greife ich als classisches Beispiel das Blocksignal-System der Firma Siemens & Halske heraus, weil dieses System sozusagen bahnbrechend auf diesem Gebiete war, sich einer überaus weiten Verbreitung erfreut, und was die Hauptsache betrifft, von den meisten der geehrten Herren Anwesenden gekannt sein dürfte, so dass Sie den unbedingt notwendigen Erläuterungen leichter zu folgen vermögen. Fürchten Sie jedoch nicht, dass ich auf die Details dieses Systemes näher eingehen werde. Diese muss ich als bekannt voraussetzen, und würde ein Vorführen aller derselben allein den mir zugemessenen Zeitraum bei weitem überschreiten. Es wurden ja über selbes schon eine Reihe von Büchern geschrieben.

Bei dem Blocksignal-Systeme dieser hervorragenden Firma wird bekanntlich die Stellung der zugehörigen Semaphorarme mechanisch bewerkstelligt, indem der den Apparat bedienende Wärter eine mit dem Blocksignal-Apparat direct verbundene Kurbel in die gewünschte Lage umstellt. Doppeldrahtzüge führen nun von einer mit der Kurbelachse fest verbundenen Rolle zu dem abseits vom Blockapparate im Freien situirten Semaphor und übertragen diese Bewegung auf den Semaphorarm. Nun darf aber das Stellen des Semaphorarmes nicht in allen Fällen von der Willkür des bedienenden Wärters abhängen. So wäre es unstatthaft, den einmal auf „Halt“ gestellten Semaphor, ich will mich fortan dieser Abkürzung bedienen, auf „Frei“ zu stellen, ehe der Zug, hinter welchem diese Haltstellung durchgeführt wurde, die betreffende Blockstrecke verlassen hat, weil sonst entgegen dem Principe der Blocksignalisierung gleichzeitig zwei Züge in einer Strecke verkehren könnten.

Um nun diese Freistellung unmöglich zu machen, muss der einmal auf „Halt“ gestellte Semaphor so lange in dieser Lage gesperrt bleiben, bis der betreffende Zug die Blockstrecke gänzlich durchfahren und der Wärter des die folgende Blockstrecke abschließenden Blocksignales den zugehörigen Semaphor auf „Halt“ gestellt hat. Erst dann darf dieser Wärter in die Lage kommen, den gesperrten Semaphor des Vorblockes frei zu geben oder, wie der technische Ausdruck lautet, zu entriegeln. Die Einrichtung ist hiebei derart getroffen, dass der Wärter, welcher soeben seinen Semaphor auf „Halt“ gestellt hat und nach rückwärts die Erlaubnis zur Freigabe des Semaphores des Vorblockes geben will, bei der zu diesem Zwecke durchzuführenden Manipulation gleichzeitig den eigenen Semaphor in der Haltlage verspermt oder verriegelt.

Bei der in der Regel großen Entfernung zwischen den einzelnen Blockposten lässt sich nun die aus dem Vorhergehenden abgeleitete gegenseitige Abhängigkeit nicht mehr rein mechanisch zur Durchführung bringen, weil hiefür allein nur Stahldrahtzüge zur Bewegungsübertragung verwendet werden könnten. Abgesehen von dem abnorm großen Kraftaufwande,

welchen die Bewegung der auf zahlreichen Rollen geführten Drahtstränge beanspruchen würde, lässt sich, da ja die Ausdehnung und Zusammenziehung bei eintretenden Temperatur-Differenzen hiebei maßgebend beeinflussend wirkt, nicht mehr jene Exactheit der Function erreichen, wie solche in diesem Falle unbedingt beansprucht werden muss. Mechanische Vorrichtungen zum Ausgleiche der Dilatation, wie ja solche vielfach angewendet werden, würden, sobald der Drahtzug eine gewisse Länge überschreitet, auch nicht mehr zu dem gewünschten Ziele führen können. Man ist daher zum Zwecke der Herstellung dieser Abhängigkeit darauf angewiesen, sich der Fernwirkung der Elektrizität zu bedienen, da gerade bei diesem Agens sich die erwähnten ungünstigen Einflüsse nicht geltend machen und sohin die Entfernung keine Rolle spielt.

Zur Zeit, als nun das Signal von Siemens & Halske geschaffen wurde, lag die Elektrotechnik sozusagen noch in der Wiege. Man kannte zwar die maßgebenden Grundgesetze, allein die Erzeugung der Elektrizität in großen Mengen war für den praktischen Betrieb, da man hiezu nur Batterien hätte verwenden können, einestheils wegen der zu großen Kosten, andertheils wegen des für dieselben erforderlichen großen Raumbedarfes undurchführbar. Man musste sich darauf beschränken, mit geringen elektromotorischen Kräften auszureichen, und konnte daher von denselben nur eine geringe Arbeitsleistung erwarten. Der robuste Mechanismus eines Weichenstellwerkes, wie Sie ihn ja alle kennen, musste daher von einem sehr zarten Mechanismus, wie ihn die schwache verfügbare elektromotorische Kraft bedingte, in einer Weise in Abhängigkeit gebracht werden, dass ein versuchter derber Eingriff in den ersteren auf letzteren ohne Einfluss blieb. Wie man dies erreichte, ist zu allgemein bekannt, als dass hierauf näher eingegangen zu werden braucht, wenn auch die hiedurch geschaffenen Mechanismen allgemeine Anerkennung und Bewunderung verdienen.

Aber es stehen sich hier zweierlei ganz verschiedene Mechanismen gegenüber, die ein sehr präcises gegenseitiges Ineinandergreifen bedingen, wobei die Anforderungen an selbe nahezu entgegengesetzt sind.

Der Auslösemechanismus, denn als solchen können wir den elektrischen Theil dieser Einrichtung ohneweiters bezeichnen, kann der ihm gestellten Aufgabe nur dann entsprechen, wenn er den durch die Elektrizität gegebenen Bewegungs-Anregungen willig zu folgen vermag, d. h. wenn er sehr zart und exact gebaut ist. Er kann infolge dessen nur indirect auf den Stellmechanismus einwirken, weil sonst ein directer Eingriff auf den letzteren unbedingt eine Zerstörung des ersteren herbeiführen müsste. Durch Zwischenübersetzungen und durch Anwendung mechanischer Hilfskräfte, als welche hier Menschen- und Federkraft wirken, ist man schließlich zu jenem genial erdachten Mechanismus gelangt, der als Blocksignal von Siemens & Halske allgemein bekannt und verbreitet ist.

Wiewohl nun dieser Mechanismus in seiner Gesamtwirkung äußerst verlässlich ist und Störungen in demselben relativ selten auftreten, so muss doch andererseits wieder zugegeben werden, dass jeder geringfügige äußere Einfluss den Auslösemechanismus ungünstig zu beeinflussen vermag und schon jede Schwächung des elektrischen Stromes sowie jede Reibungsmehrung in dem Auslösemechanismus selbst, wie solche durch Oxydieren der reibenden oder gleitenden Theile, durch Verstauben,



durch Verharzen des Schmieröles u. s. w. leicht eintritt, schon ein Versagen desselben herbeiführen kann.

Und nun gelange ich zu dem springenden Punkte. Wenn eine Neuerung von einem besonnenen und bedachten, dabei fachlich hochgebildeten Manne geschaffen wird, so muss dies, wenn auf dem gleichen Gebiete schon Bewährtes besteht, seinen Grund haben. Křižík, welcher sich in seiner früheren Eisenbahn-carrière vielfach mit Eisenbahnsignalen zu befassen hatte und selbst schöpferisch als Constructeur thätig war, lernte so nicht nur die Licht-, sondern auch die Schattenseiten der auf elektromagnetischer Auslösung basierenden Signale kennen. Die allgemeine Erfahrung, und darin wird mir jeder, der sich je mit der Instandhaltung derartiger Signale während des Betriebes zu beschäftigen hatte, rechtgeben, geht dahin, dass zwar eine anstandslose Functionierung derselben für die Dauer aufrecht erhalten werden kann, dass dieselben aber stets die Neigung zeigen, ihre Dienste bei Eintritt der geringsten Veränderung einzustellen, und es daher großer Mühe, Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit der mit dieser Erhaltung betrauten Organe bedarf, um selbe auf jenem Standpunkte der Functionssicherheit zu erhalten, wie solche der Eisenbahndienst erheischt. Wo diese Sorgfalt fehlt, kann man sicher sein, dass diese Apparate sehr bald unzuverlässig wirken und nach nicht langer Dauer versagen werden. Diese Erfahrung nun, welche sich auf alle Apparate bezieht, von welchen eine größere Arbeitsleistung erfordert wird, und welche von einem fernen Punkte aus elektromagnetisch angeregt werden sollen, ließ nun den Constructeur des in der Folge zur Besprechung gelangenden Blocksignals darauf sinnen, ob es nicht möglich wäre, die doch nur von der zur Anwendung gelangenden geringen elektromotorischen Kraft herrührenden Uebelstände durch Verwertung größerer derartiger Kräfte zu beseitigen.

Elektrische Starkströme werden nun schon seit langem und mit großem Erfolge auf weite Entfernungen zum Zwecke der Hervorrufung einer bestimmten Arbeitsleistung an der Endstelle entsendet. Was nun mit solchen Strömen, welche häufig eine ganz gewaltige Arbeitsleistung zu vollführen haben, zu erreichen möglich ist, wird sich nun wohl auch auf jene Einrichtungen anwenden lassen, deren Krafterfordernis im Verhältnisse zu den eigentlichen Kraftübertragungsanlagen doch nur gering genannt werden kann. In logischer Entwicklung dieser Grundidee musste der Constructeur dieses Systemes dazu gelangen, den elektrischen Strom nicht nur zur Auslösung der Apparate, sondern an Stelle einer anderen Kraft, wie Gewicht-, Feder- oder Menschenkraft, direct zum Antriebe derselben zu verwerten. Da in dem Elektromotor bei seiner heutigen, nahezu vollkommenen Construction das Mittel hiezu gegeben war, so musste derselbe ebenso naturgemäß für den Antrieb in Aussicht genommen werden. Wenn der einfache Elektromagnet für diesen Zweck anscheinend auch nutzbar zu machen wäre und sich hiedurch noch eine viel einfachere Bauart erzielen ließe, so wurde von demselben trotzdem, und zwar aus dem Grunde Umgang genommen, weil die Wirkung des Elektromagnetes oder auch Solenoides nur eine stoß- oder ruckweise sein kann. Der Semaphorarm würde daher nur mit großer Vehemenz in seine beiden Endlagen gebracht werden können, und müssten die fortwährenden Erschütterungen bald zerstörend wirken. Andererseits aber kommt in Betracht, dass, um eine bestimmte Arbeitsleistung in viel kürzerer Zeit zu vollziehen, der Kraftaufwand ein um so größerer sein muss, was weiters zum Gefolge hätte, dass Ströme von bedeutend höherer Intensität zur Anwendung zu gelangen hätten. Hiedurch würden sich aber sowohl die Betriebs- als auch die Anlagekosten wesentlich erhöhen. Durch Verwendung des Elektromotors, der seine Bewegung, um selbe noch zu verlangsamen, auf ein Zahnradgetriebe überträgt, ist diesen Nachtheilen vorgebeugt, indem die Bewegung desselben eine sehr ruhige und gleichmäßige ist, die Zeitdauer des Umstellens vergrößert wird und schließlich auch eine Schwächung des Stromes, wie dies bei Anwendung von Elektromagneten oder Solenoiden der Fall sein müsste, kein Versagen herbeiführen kann, indem sich der Motor bei Eintritt einer solchen Schwächung immer noch, wenn auch langsamer drehen,

daher nur eine praktisch nicht in Betracht zu ziehende Verzögerung der Zeitdauer der Signalumstellung zu constatieren sein wird.

Der directe Antrieb der Signalapparate durch den elektrischen Strom gewährt nun eine Reihe von Vortheilen, u. zw. 1. Hingewegfall der immerhin complicierten Auslöse-Vorrichtung, 2. leichte und einfache Gestaltung der Bewegungsvorrichtung, 3. einfache und dabei widerstandsfähige Construction und 4. Unabhängigkeit von der Intelligenz des bedienenden Wärters.

Um nicht allzu weitläufig zu werden, gehe ich nun auf die Vorführung der Apparate selbst ein, aus der Sie, geehrte Herren, sofort beurtheilen können, ob die vorangeführten Behauptungen stichhältig sind.

Wie bei allen sichtbaren Signalen handelt es sich bei diesem Blocksignale nur um die Bewegung eines Signalkörpers, dessen Lage oder Farbe dem betreffenden Organe den Signalbegriff zum Ausdrucke bringt. Bei der Blocksignalisierung kommen nur die beiden Signalbegriffe „erlaubte Fahrt“ oder „Frei“ und „verbotene Fahrt“ oder „Halt“ in Betracht. Diese Begriffe werden nun dort, wo das Signal von größerer Entfernung aus wahrgenommen und erkannt werden soll, bei Tag durch die Lage des hier gebräuchlichen Signalarmes, und zwar 45° nach aufwärts gerichtet (Frei) und horizontale Lage (Halt), bei Nacht durch Lichter, und zwar durch grünes oder weißes Licht (Frei) und rothes Licht (Halt) zum Ausdrucke gebracht, während überall dort, wo es sich mehr um unmittelbare Beobachtung, wie in den Bureaux und Blockbuden, handelt, in der Regel die Blendung eines Glasfensterchens durch eine weiße (Frei) oder rothe (Halt) Scheibe diese zwei Zeichen vermittelt.

Dementsprechend ist der zur Bewegung des Semaphorarmes, bezw. der Blendscheibe dienende Mechanismus so einzurichten, dass er eine hin- und hergehende oder pendelnde, bezw. eine rechts und links drehende Bewegung ermöglicht. Da jedoch für beide dieser Signalmittel ein Elektromotor zum Antriebe dient und die drehende Bewegung desselben in dem einen Falle durch einen geeigneten Uebersetzungsmechanismus in eine pendelnde umzuwandeln ist, wird in beiden Fällen der Motor so einzurichten sein, dass er sowohl eine nach rechts als auch nach links drehende Bewegung durchführen kann, deren eine die Stellung des Signales auf „Frei“, die andere hingegen dessen Stellung auf „Halt“ bewirkt. Selbstverständlich darf diese Bewegung nicht nach Willkür von jedem Punkte, welcher eine Bethätigung des Signales gestattet, möglich sein, sondern, den Gesetzen der Blocksignalisierung entsprechend, von jedem dieser Punkte aus nur in der einmal vorgeschriebenen Richtung erfolgen. In der Regel sind nur zwei solcher Punkte vorhanden, von welchen aus diese Anregung zur Bewegung eines Signales durch Stromentsendung in den betreffenden Elektromotor erfolgt, und zwar der eine in unmittelbarer Nähe des Signales und der zweite am Ende der Blockstrecke. Vom ersten Punkte aus wird die „Halt“-Stellung, vom zweiten Punkte aus die „Frei“-Stellung eingeleitet. Wie hieraus zu ersehen, sind zur Bethätigung des Elektromotors unbedingt zwei Stromzuführungsleitungen erforderlich.

Da nun nicht die Stromrichtung, sondern die zwischen den Feldmagneten und dem Anker entstehende Polarität die Drehrichtung des Elektromotors bedingt, muss eine Einrichtung getroffen werden, um den für den Wechsel der Drehrichtung unbedingt nothwendigen Wechsel der gegenseitigen Polarität herbeizuführen. Der für derartige Zwecke vielfach angewendeten Methode, diesen Wechsel der Polrichtung, welcher jedoch nur einseitig sein darf, durch Verstellung der Bürsten um 90° nach beendeter Drehbewegung herbeizuführen und so den Motor für die entgegengesetzte Drehrichtung vorzubereiten, haftet der Nachtheil eines gekünstelten Mechanismus an, und wurde dieselbe, da ja Einfachheit und Solidität angestrebt wird, zu vermeiden gesucht.

Statt daher diesen Polwechsel in den Anker zu verlegen, wird derselbe bei den für diese Zwecke angewendeten Motoren in den Feldmagneten hervorgerufen, was dadurch geschieht, dass diese Feldmagnete mit doppelter Erregerwicklung versehen werden, deren eine rechts, die andere dagegen links gewunden wird, und

deren jede mit einer bestimmten Leitung verbunden ist. Die Anordnung ist aus der schematischen Skizze (Fig. 1) zu entnehmen. Es bedeutet hier  $M_1$  die Feldmagnetwicklung für die eine,  $M_2$  die für die andere Drehrichtung,  $C$  den Anker, Inductor oder Rotor,  $B$  die Elektrizitätsquelle und  $U_1$  mit den Punkten 1, 2 und 3 einen Umschalter, durch welchen je nach der Verschiebung auf Punkt 1 oder 3 der Strom in die linke, bezw. rechte Magnetwicklung geleitet werden kann. Da der Strom den Anker gleichgiltig, ob der Umschalter  $U_1$  auf 1 oder 3 gelegt wird, stets in der gleichen Richtung durchfließt, behält derselbe auch stets die gleiche Polarität bei. Der Strom durchläuft hingegen die Windungen  $M_1$  in entgegengesetzter Richtung wie die Windungen  $M_2$ , es muss daher, sobald der Strom  $M_2$  durchfließt, in den Feldmagneten die entgegengesetzte Polarität auftreten wie bei dem Durchlaufe desselben durch  $M_1$ , der Motor wird sich daher auch in entgegengesetzter Richtung drehen müssen.

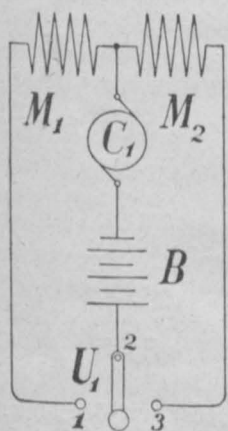


Fig. 1.

Die Drehbewegung des Elektromotors überträgt sich nun durch Zahnradübersetzung auf den Signalkörper. Doch haben wir hier zweierlei Signalapparate zu unterscheiden, deren einer für die Signalisierung innerhalb der Bureaux

und für solche Orte bestimmt ist, wo eine scharfe Unterscheidung des Signalbildes auf größere Entfernungen nicht erforderlich ist. Dieser Apparat, welcher nur einen geringen Aufwand von Kraft erfordert, und bei welchem das Erscheinen des Signalbildes durch die bewirkte Drehung einer halb weiß, halb roth gestrichenen Scheibe hervorgerufen wird, soll im Nachfolgenden der Kürze halber im Gegensatz zu dem eigentlichen Stellwerk, welches den für die Fernsicht bestimmten Semaphorarm umzulegen hat, und bei welchem die drehende Bewegung des Rotors in die pendelnde des Semaphorarmes umzuwandeln ist, als Blockwerk bezeichnet werden.

Dieses Blockwerk (Fig. 2 und 3) ist in einem nach außen wasserdicht abschließenden Gehäuse untergebracht, in welchem an der Vorderseite ein halbkreisförmiger Ausschnitt frei gelassen ist, welcher durch eine dicht anschließende durchsichtige Spiegelglasscheibe verdeckt wird. Es besteht aus dem Elektromotor  $M$ , dessen Anker mit  $R$ , Magnetpole mit  $p$  und Schleiffedern oder

Bürsten mit  $b$  bezeichnet sind. Mit der Achse  $a$  des Ankers  $R$  steht das Trieb  $t$  in Verbindung, welches in das Zahnrad  $Z$  eingreift. An der Vorderseite dieses Zahnrades ist die halb weiß, halb roth gestrichene Signalscheibe  $S$  befestigt, welche je nach der Lage ob „Frei“ oder „Halt“ durch die Spiegelglasscheibe ein weißes oder rothes Feld erblicken lässt. Oberhalb des Motors ist der doppelhebelige Umschalter  $h$  um die Achse  $x$  drehbar befestigt. Derselbe wird durch den in das Zahnrad verschraubten und gegen  $h$  wohlisolierten Stift  $k$  je nach der Endlage des Signales entweder zwischen die rechts- oder linksseitigen Contactfedern  $f$  eingeschoben. Durch Anlegen dieses Hebels an einen festen Metallkörper wird auch die Arretierung des Laufwerkes bewerkstelligt. Wie sofort zu ersehen ist, hebt sich der Stift  $k$  bei

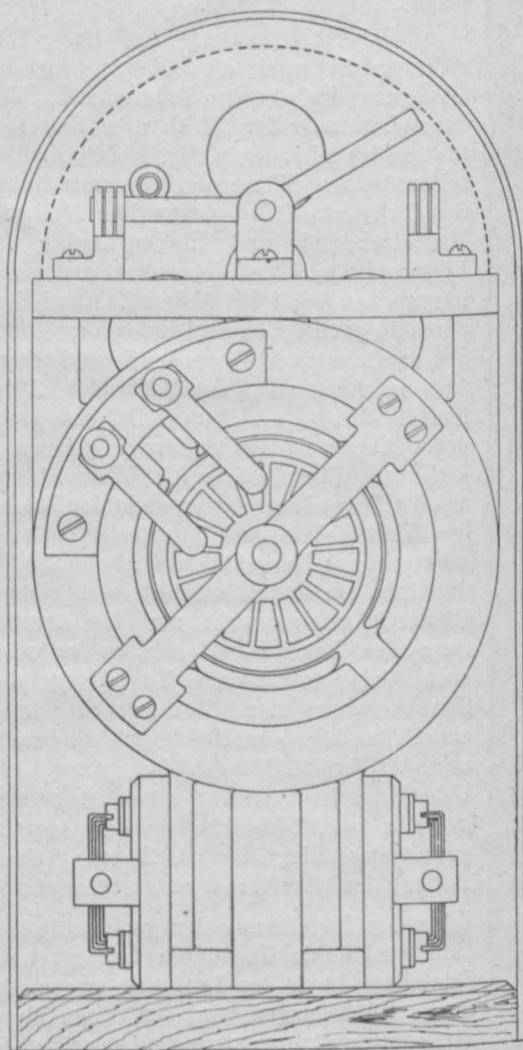


Fig. 2.

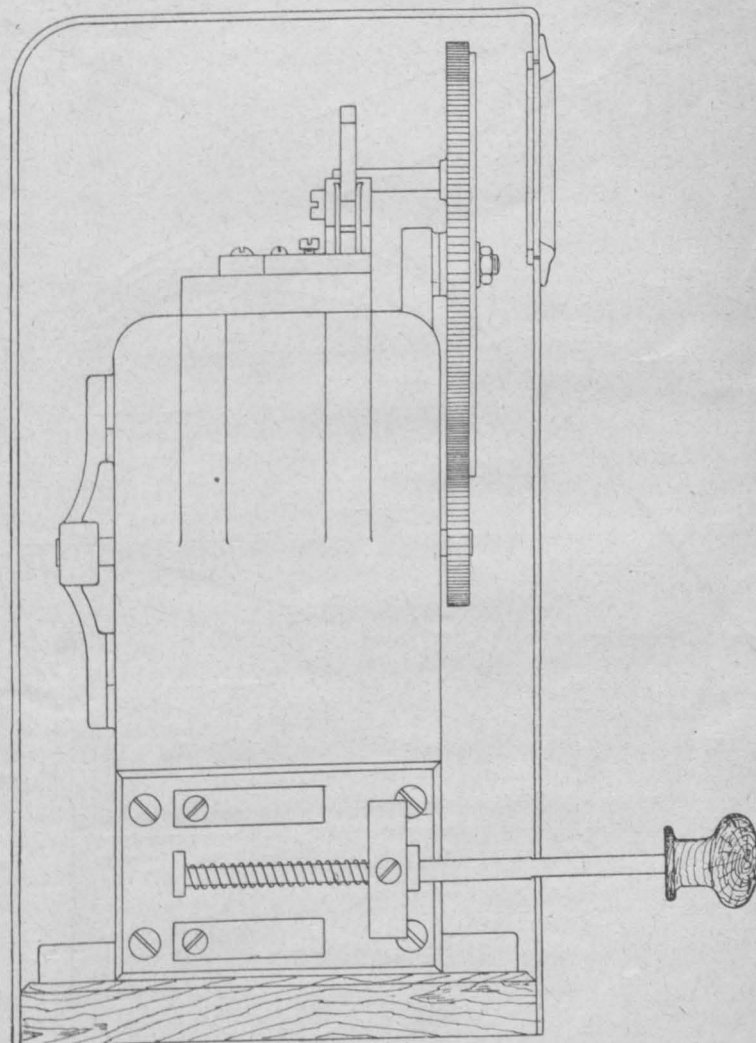


Fig. 3.

Beginn der Drehung des Laufwerkes von dem Hebel  $h$  ab und trifft den zweiten Arm desselben erst dann, wenn die Bewegung nahezu vollendet ist. Durch das Weiterdrehen wird nun die für die specielle Drehrichtung notwendige leitende Verbindung mit der zugehörigen Elektromagnetwindung unterbrochen. Es würde sonach der Motor stille stehen bleiben, wenn diese Verbindung sofort unterbrochen würde, nachdem der Motor zu laufen begonnen hat. Das Unterbrechen der Verbindung unmittelbar vor beendeter Bewegung bleibt jedoch ohne Einfluss, weil sich der Motor infolge der in demselben aufgespeicherten Arbeit noch weiter dreht und hinreichend Kraft behält, den Hebel  $h$  in den Contact hineinzudrücken. Diese vorzeitige Unterbrechung des Stromes ist sogar nothwendig, um den Anschlag bei Arretierung des Werkes zu dämpfen. Durch dieses Umstellen des Contacthebels wird demnach die leitende Verbindung mit den diese Drehrichtung bewirkenden Windungen der Feldmagnete unterbrochen, hingegen mit den Windungen der entgegen-



gesetzten Drehrichtung hergestellt, sohin die entgegengesetzte Drehung des Rotors vorbereitet, die jedoch erst dann erfolgen kann, wenn in die betreffende Zuführungsleitung Strom eingeleitet wird.

Unterhalb des Elektromotors sind zwei Contacttasten  $N$  und  $Z^1$  vorgesehen, durch deren Hineinschieben, entgegen der Wirkung der Spiralfeder, die beiden Contactstücke  $CC$  leitend verbunden werden können. Die linke Taste dient dazu, dem das Signal bedienenden Wärter im Nothfalle die Möglichkeit an die Hand zu geben, seinen eigenen Semaphor, ohne dass eine Rückwirkung auf den Vorblock stattfinden kann, auf „Halt“ zu stellen. Diese Taste wird dementsprechend auch Nothtaste benannt.

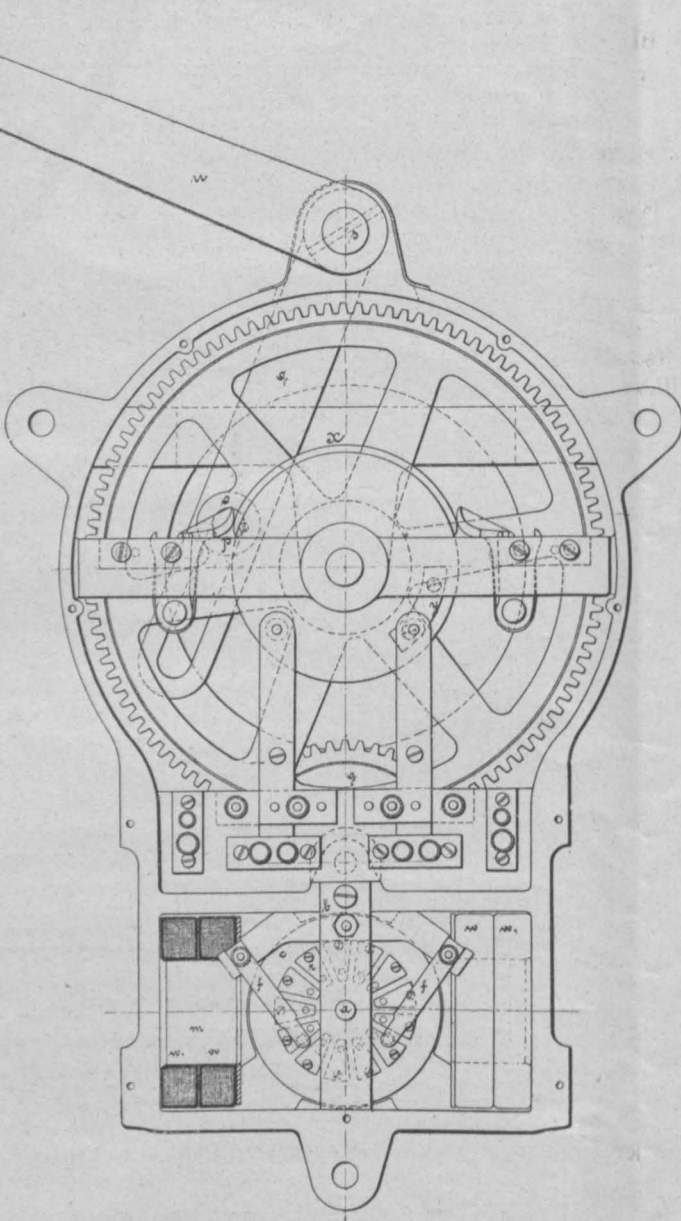


Fig. 4.

Die zweite, rechts gelegene Taste, welche in der Anwendung für den zu erklärenden Zweck eine spezifische Neuerung dieses Blocksignalsystemes darstellt, hat die Aufgabe, die Stellung eines Signales auf „Halt“ durch den Zug von der Zustimmung des das Signal bedienenden Wärter abhängig zu machen. Erst bei Drücken dieser Taste wird die Verbindung der Stromzuführungsleitung, deren Zweck ebenfalls späterhin erläutert werden soll, mit dem Schienencontacte hergestellt. Es vermag sonach der bei Befahren des Schienencontactes durch einen Zug hergestellte Leitungsschluss noch kein Umstellen des Signales zu ermöglichen, sondern es muss auch die Taste  $Z^1$ , welche als Zustimmung-Contact oder Taste bezeichnet wird, gleichzeitig niedergedrückt werden.

Da das Zusammenwirken der einzelnen Theile doch erst bei Vorführung des Schaltungsschemas erkannt werden kann und sich erst hieraus ein Schluss auf die Zweckmäßigkeit der Gesamtanordnung ziehen lässt, sei für jetzt von einer näheren Erklärung dieser Einrichtung Umgang genommen.

Das eigentliche Signalstellwerk, wie Sie solches hier dargestellt finden (Fig. 4), ist in seinem Grundprincipe ähnlich gebaut wie das Blockwerk. Nur ist es etwas robuster gehalten, und findet sich, um die schnelle Bewegung des Elektromotors auf den Signalarm zu übertragen, eine doppelte Zahnradübersetzung vor. Es bedeutet hier  $M$  den Elektromotor,  $m$  die Magnetschenkel,  $w w_1$  die Windungen derselben,  $ff_1$  die Schleifbürsten und  $x p$  einen Umschalter, der jedoch jetzt in natura anders ausgeführt wird.

Das Interessanteste bei dieser Einrichtung ist wohl die Uebertragung der Bewegung des obersten Zahnrades auf den Semaphorarm. Zur Erklärung derselben bediene ich mich der in Fig. 5 dargestellten schematischen Skizze der Gesamtanlage des Stellwerkes. Es bedeuten hier  $MM_1$  die Magnetschenkel und  $R$  den Anker des Elektromotors. Die Uebersetzung der Bewegung von  $R$  auf das oberste Zahnrad  $Z$  ist durch die punktierten Kreislinien hinreichend gekennzeichnet.  $A$  bedeute den Semaphorarm. An die Achse  $O_2$  des Zahnrades  $Z$  ist nun die Kurbel  $K$  festgekeilt, und greift deren Zapfen in den Schlitz  $i$  des um  $S$  drehbaren Winkelhebels  $LP$ . Wie sich nun aus der Darstellung ergibt, steht der Arm  $P$  des Winkelhebels nach beendigter Drehung senkrecht zur Kurbel  $K$ , und ist der Zapfen desselben am Ende des Schlitzes angelangt. Hiedurch erfolgt nicht nur die Arretierung des Laufwerkes, sondern es wird auch jede gewaltsame Umstellung des Semaphorarmes unmöglich gemacht, indem jeder auf denselben ausgeübte Zug oder Druck sich an dem Widerstande der Kurbelachse  $O_2$  bricht. Da nun das ganze Laufwerk einschließlich der Uebertragungs-Vorrichtung von einem dasselbe nach außen vollkommen abschließenden Gehäuse geschützt ist, erscheint jeder gewaltsame Eingriff zum Zwecke, eine unbeabsichtigte Signalstellung herbeizuführen, ausgeschlossen.

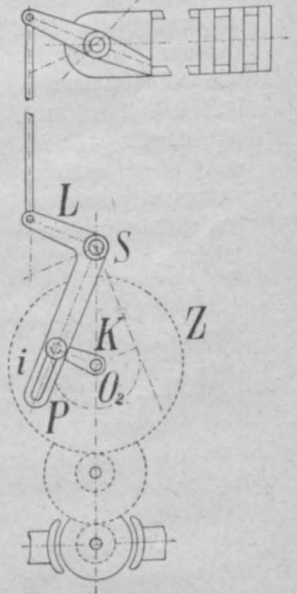


Fig. 5.

Die Regulierung der gegenseitigen Abhängigkeit der Apparate wird durch Umschalter bedingt, welche zum Schlusse jeder Bewegung durch das Laufwerk umgestellt werden. Durch jede dieser Umstellungen wird der Strom für die eben durchgeführte Bewegungsrichtung abgeschaltet und gleichzeitig die Verbindung für die entgegengesetzte Bewegungsrichtung hergestellt, bezw. für den noch in Circulation befindlichen Strom ein neuer Weg geschaffen, um in einem anderen Apparate die vorgeschriebene Arbeit zu vollführen. Einen dieser Umschalter haben wir bereits bei dem Blockwerke (Fig. 2) kennen gelernt.

Für die Stellwerke ist eine andere Form des Umschalters gewählt. Derselbe, durch welchen eine doppelte Umstellung vorgenommen wird, besteht aus den zwei je um eine Achse drehbaren geradlinigen Doppelhebeln I und II (Fig. 6), welche parallel zu einander liegen und durch eine Querschienen  $S$  verbunden sind, die sich um in diese Hebel eingesetzte Stifte verdrehen kann. Die Schiene  $S$  ist jedoch von diesen zwei Hebeln elektrisch wohl isoliert. Durch diese Schiene sind so-

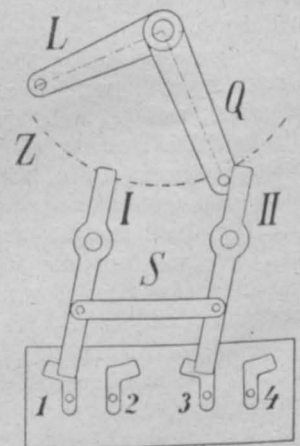


Fig. 6.

nach diese beiden Doppelhebel zwangläufig mit einander verbunden, und muss jeder von ihnen der Bewegung des anderen folgen. Mit ihren unteren Enden liegen diese Hebel nun in ihren beiden Endlagen auf den Contactstücken 1, 3 oder 2, 4. Dieser Umschalter ist gleichfalls im Inneren des Gehäuses, von außen unzugänglich, untergebracht. Die Umstellung dieses Umschalters erfolgt durch einen an die Achse  $S$ , an welcher gleichzeitig der Semaphorstellhebel  $LP$  befestigt ist, angebrachten Arm  $Q$ , welcher in das Gehäuseinnere hineinreicht. Ein isolierter Stift dieses Armes legt sich bei der einen hier dargestellten Endstellung an den inneren Rand des oberen Armes des Hebels II an. Dreht

sich nun der Arm  $Q$  in der Richtung von rechts nach links, so verlässt der isolierte Stift den Arm II, legt sich noch vor vollendeter Bewegung an den Hebel I an und nimmt denselben so lange mit, bis sich derselbe von Contact 1 auf Contact 2 verschoben hat. Da nun Hebel II mit Hebel I zwangläufig verbunden ist, muss sich auch dieser gleichzeitig von Contact 3 auf Contact 4 verschieben. Unmittelbar nachdem die Hebel I II die Contacte 1 und 3 verlassen haben, wird der Strom unterbrochen. Der Motor läuft aber infolge der Trägheit noch so lange fort, bis die volle Umlegung des Umschalters stattgefunden hat. (Schluss folgt.)

## Zur Theorie der Knickfestigkeit.

Von Alois Schneider, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Die Lehre von der Knickfestigkeit vereinigt in der Reihe ihrer Forscher Namen, wie sie glänzender kaum noch ein anderes so eng begrenztes Gebiet der technischen Wissenschaften aufzuweisen hat. Die Arbeiten eines Euler, Lagrange, Navier, Poisson, Minding, Clebsch, Grashof, Kirchhof, um nur die hervorragendsten älteren Forscher zu nennen, enthalten eine Summe von Scharfsinn und Wissen, wie sie kaum auf dem eng begrenzten Kreise dieses Problems Platz zu haben scheinen; die Forschung der jüngsten Zeit hat, abgesehen von einer kaum noch zu überblickenden Menge von bedeutenden theoretischen Leistungen, die Ergebnisse von großartig angelegten Versuchen aufzuweisen, und doch ist die Lösung des Problems noch nicht erreicht.

Der Grund, warum sich die Erkenntnis hier so schwer ihre Bahn bricht, liegt bekanntlich darin, dass sich die Knickvorgänge hauptsächlich auf dem Gebiete der unelastischen, der plastischen Formänderungen abspielen, einem Gebiete, welches der theoretischen Behandlung heute noch größtentheils entrückt ist. Die Forschung, die auch dem praktischen Bedürfnis Rechnung tragen muss, war daher genöthigt, das auf dem Wege des Experimentes zu suchen, was die Theorie nicht zu leisten vermochte. Aber auch auf dem Gebiete der elastischen Knickung gibt es noch immer genug Fragen und Zweifel, welche der Aufklärung bedürfen, und so scheint es denn wohl am Platze, zu versuchen, ob der Erkenntnis vielleicht von hier aus neuer Raum geschaffen werden kann.

### Die elastische Knicklinie.

Die Euler'sche Formel war, wie der ruhende Pol im vielfachen Wechsel der Anschauungen, als streng theoretische Formel immer anerkannt; sie gewährt jedoch keine Befriedigung, weil sie über das statische Verhalten, insbesondere aber über die Ausbiegung knickender Stäbe keinen Aufschluss gibt. Man könnte deshalb auf die Vermuthung kommen, dass die der Euler'schen Formel zugrunde gelegte Navier'sche oder hier besser Bernoulli'sche Biegungstheorie nicht ausreicht, nicht genau genug ist, um den jedenfalls sehr subtilen Gleichgewichtszustand knickender Stäbe darzustellen. Dagegen spricht jedoch, dass diese Theorie gerade hier, wo es sich nur um geringe Ausbiegungen verhältnismäßig langer Stäbe handelt, viel mehr zutreffen muss als bei der einfachen Biegung. Man muss daher immer wieder zu dem Schlusse kommen, dass die Vernachlässigung, welche die Ableitung dieser Formel bezüglich des Krümmungshalbmessers macht, indem sie statt des genauen Ausdruckes

$$\rho = \frac{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}{\frac{d^2y}{dx^2}} \quad \text{hierfür } \rho = \frac{1}{\frac{d^2y}{dx^2}} \text{ setzt, für den subtilen Gleich-}$$

gewichtszustand knickender Stäbe nicht zulässig ist, weshalb der genaue Ausdruck der Differentialgleichung der elastischen Linie

$$EJ \frac{d^2y}{dx^2} = -Py \quad \text{berücksichtigt werden muss.}$$

Diese Gleichung ist jedoch, wie verschiedene Arbeiten gezeigt haben, zur Lösung des Problems nicht sehr zweckmäßig, weil sie immer zu einer Beziehung zwischen den beiden Coordinaten  $x$  und  $y$  führen muss, wobei man entweder zu genauen, aber viel zu complicierten Ausdrücken kommt, oder aber, wenn man zur Vereinfachung statt der Abscisse schließlich die Stablänge setzt (wie das auch bei der Euler'schen Formel der Fall ist), die Genauigkeit verliert. Es muss daher jedenfalls als zweckmäßig erscheinen, die Abscisse ( $s$ ) längs des gebogenen Stabes selbst zu zählen und als Ordinaten die Biegungsordinaten  $y$  zu wählen. Damit ist nun mit Beziehung auf die Fig. 1 (wenn  $\rho$

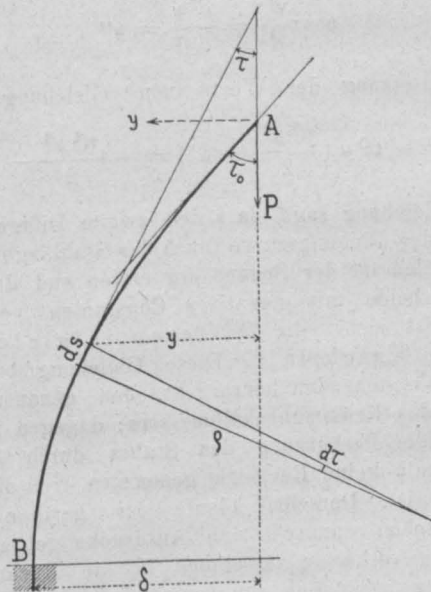


Fig. 1.

der Krümmungshalbmesser eines Punktes mit der Abscisse  $s$  und der Ordinate  $y$  ist)  $ds = -\rho d\tau$  oder  $\rho = -\frac{ds}{d\tau}$ , wobei  $s$  von A aus gezählt ist und das negative Vorzeichen deshalb zu nehmen ist, weil der Winkel  $\tau$ , welchen die Tangente an irgend einem Punkte des gebogenen Stabes mit der  $x$ -Achse einschließt, mit zunehmendem  $y$  abnimmt. Nun ist nach der Grundformel der Biegungstheorie  $\frac{1}{\rho} = \frac{M}{EJ} = \frac{Py}{EJ}$ , wobei  $J$  das Trägheitsmoment des Querschnittes des prismatischen Stabes bedeutet. Somit ist:

$$\frac{d\tau}{ds} = -\frac{Py}{EJ} \quad \text{oder, wenn man der Kürze halber } \frac{P}{EJ} = n^2 \text{ setzt,}$$

$$\frac{d\tau}{ds} = -n^2 y \quad \dots \dots \dots 1).$$

Nun ist ferner mit Beziehung auf die Figur  $\sin \tau = \frac{dy}{ds}$ ; mit Gleichung 1) vereinigt, ist,  $\sin \tau d\tau = -n^2 y dy$  und,



wenn man integriert,

$$\cos \tau = \frac{n^2 y^2}{2} + C \quad 2).$$

Genau dieselbe Gleichung erhält man übrigens, wenn man den Angriffspunkt der Coordinaten nach  $B$  verlegt; dieselbe gilt ganz allgemein, da die Abscisse in ihr gar nicht vorkommt.

Setzt man in der Gleichung 2)  $y = 0$ , so ist  $\cos \tau_0 = C$ . Die Constante  $C$  bedeutet somit den Cosinus des Tangentenwinkels im Angriffspunkte der Kraft. Die Gleichung 2) lautet nun:

$$\cos \tau - \cos \tau_0 = \frac{n^2 y^2}{2} \quad 2').$$

Setzt man ferner  $y = \delta$ , wobei  $\delta$  die durch die Knickung entstandene Ausbiegung des Stabes bedeutet, so ist gleichzeitig  $\tau = 0$ , also  $\cos \tau = 1$ , und man hat:

$$1 = \frac{n^2 \delta}{2} + \cos \tau_0 \quad \text{oder}$$

$$C = \cos \tau_0 = 1 - \frac{n^2 \delta^2}{2} \quad 3),$$

womit eine sehr einfache Beziehung zwischen dem Tangentenwinkel im Angriffspunkte der Kraft und dem Biegungspfeil gegeben ist. Nun ist ferner wie früher:

$\sin \tau = \frac{dy}{ds}$  und, wenn man nach  $s$  differenziert,

$$\cos \tau \frac{d\tau}{ds} = \frac{d^2 y}{ds^2} = y''$$

und nach Einsetzung der Werte von Gleichung 1) und 2)

$$y'' = -n^2 y \left( \frac{n^2 y^2}{2} + C \right) = -\frac{n^4 y^3}{2} - n^2 C y \quad 4).$$

Diese Gleichung sagt, dass der zweite Differentialquotient der Ordinate der Biegungscurve (nach der Stablänge als Abscisse genommen) gleich ist der Summe der ersten und dritten Potenz der Ordinate, beide mit negativen Constanten versehen. Die Gleichung 4) ist somit die Differentialgleichung der elastischen Knicklinie. Diese Gleichung berücksichtigt, wie aus dem Vorstehenden hervorgeht, den genauen mathematischen Wert des Krümmungshalbmessers; dagegen ist bei ihrer Ableitung auf die Verkürzung des Stabes durch die achsiale Spannung deshalb keine Rücksicht genommen, weil dieser Einfluss verschwindend ist. Derselbe könnte für geringe Biegungen größtentheils schon dadurch zum Ausdrucke gebracht werden, wenn man die verkürzte Stablänge in die Rechnung setzen würde, was augenscheinlich von verschwindendem Einflusse ist. Für stärkere Biegungen ist die Berücksichtigung noch weniger notwendig, da der Einfluss der achsialen Spannung auf die Biegung gegenüber derjenigen der Biegungsspannungen bekanntlich gering ist und hier umsomehr verschwindet als die achsiale Spannung für größere Ausbiegungen naturgemäß sehr klein sein muss. Uebrigens bemerkt schon Grashof, dass die Verkürzung von ganz untergeordneter Bedeutung ist.

Zu Gleichung 4) ist noch zu bemerken, dass dieselbe, wenn die Ordinaten  $y$  so klein sind, dass man das Glied mit  $y^3$  vernachlässigen kann, zur Differentialgleichung der Sinuslinie wird. Die gesuchte elastische Knicklinie ist somit mit der Sinuslinie augenscheinlich verwandt, beziehungsweise entsteht letztere aus ihr bei sehr kleinen Biegungen.

Die Differentialgleichung 4) selbst lässt sich in geschlossener Form nicht integrieren, doch kann man die ihr entsprechende elliptische Function in zweifacher Weise als Reihe entwickeln.

Die eine Art der Entwicklung weicht von dem gewöhnlichen Wege der Reihenentwicklung ab und beruht darauf, dass es eigenthümlicherweise möglich ist die sämtlichen Differentialquotienten der Biegungsordinate (nach  $s$ ) aufzustellen ohne die Function selbst zu kennen. Den ersten Differentialquotienten erhält

man aus  $\cos \tau = \frac{dx}{ds}$  oder  $\frac{1}{ds} = \frac{\cos \tau}{dx}$ , wenn man in die Gleichung 1) einsetzt. Es ist damit  $\cos \tau d\tau = n^2 y dx$  oder, wenn man integriert,

$$\sin \tau = n^2 \int y dx + C_1.$$

Ferner ist aus Gleichung 2)

$$\sin \tau = \sqrt{1 - \left( \frac{n^2 y^2}{2} + C \right)^2};$$

somit ist:

$$y' = \frac{dy}{ds} = \sin \tau = n^2 \int y dx + C_1 = \sqrt{1 - \left( \frac{n^2 y^2}{2} + C \right)^2} \quad 5).$$

Der zweite Differentialquotient ist schon durch die Gleichung 4) gegeben. Differenziert man diese Gleichung nach  $s$ , indem man die rechte Seite zuerst nach  $y$  und dann nach  $s$  differenziert, so erhält man:

$$\frac{d^3 y}{ds^3} = -n^2 \left( \frac{3}{2} n^2 y^2 + C \right) \frac{dy}{ds}, \quad \text{wobei } \frac{dy}{ds} \text{ durch die Gleichung 5) gegeben ist.}$$

In ähnlicher Weise erhält man ferner:

$$\begin{aligned} \frac{d^4 y}{ds^4} &= -n^2 \left[ \left( \frac{3}{2} n^2 y^2 + C \right) \frac{d^2 y}{ds^2} + 3 n^2 y \left( \frac{dy}{ds} \right)^2 \right] = \\ &= n^4 y \left[ \frac{3}{2} n^4 y^4 + 5 n^2 C y^2 + 4 C^2 - 3 \right], \end{aligned}$$

$$\frac{d^5 y}{ds^5} = n^4 \left[ \frac{15}{2} n^4 y^4 + 15 n^2 C y^2 + 4 C^2 - 3 \right] \frac{dy}{ds},$$

$$\begin{aligned} \frac{d^6 y}{ds^6} &= -n^4 \left[ \left( \frac{15}{2} n^4 y^4 + 15 n^2 C y^2 + 4 C^2 - 3 \right) \frac{d^2 y}{ds^2} + \right. \\ &\quad \left. + 30 n^2 y \left( n^2 y^2 + C \right) \left( \frac{dy}{ds} \right)^2 \right] = -n^6 y \left[ \frac{45}{4} n^6 y^6 + \right. \\ &\quad \left. + \frac{105}{2} n^4 C y^4 + 77 n^2 C^2 y^2 - \frac{63}{2} n^2 y^2 + 34 C^3 - 33 C \right], \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{d^7 y}{ds^7} &= -n^6 \left[ \frac{315}{4} n^6 y^6 + \frac{525}{2} n^4 C y^4 + 231 n^2 C^2 y^2 - \right. \\ &\quad \left. - \frac{189}{2} n^2 y^2 + 34 C^3 - 33 C \right] \frac{dy}{ds}, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{d^8 y}{ds^8} &= n^8 y \left[ \frac{315}{2} n^8 y^8 + 945 n^6 C y^6 + 2016 n^4 C^2 y^4 - \right. \\ &\quad \left. - 567 n^4 y^4 + 1760 n^2 C^3 y^2 - 1350 n^2 C^2 y + 496 C^4 - \right. \\ &\quad \left. - 684 C^2 + 189 \right], \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{d^9 y}{ds^9} &= n^8 \left[ \frac{2835}{2} n^8 y^8 + 6615 n^6 C y^6 + 10.080 n^4 C^2 y^4 - \right. \\ &\quad \left. - 2835 n^4 y^4 + 5280 n^2 C^3 y^2 - 4050 n^2 C^2 y + 496 C^4 - \right. \\ &\quad \left. - 684 C^2 + 189 \right] \frac{dy}{ds} \quad \text{u. s. w.} \end{aligned}$$

Wie man sieht, erhält man auf diese Weise sämtliche Differentialquotienten, die allerdings durch immer umfangreicher werdende Ausdrücke repräsentiert werden. Mittels der MacLaurin'schen Formel ist man nun, da  $y$  eine Function von  $s$  ist [ $y = f(s)$ ], in der Lage, die Function selbst aufzustellen, und zwar erhält man dafür zwei Reihen, je nachdem man den Nullpunkt der Coordinaten nach  $A$  oder nach  $B$  verlegt.

Verlegt man den Coordinatenanfang nach  $B$ , so ist für  $s = 0$  . . . .  $y = \delta$ , also  $f(0) = \delta$ ; ferner ist:  $f'(0) = 0$ , weil der Winkel, den die Tangente in  $B$  mit der  $y$ -Achse einschließt, wie aus der Fig. 1) ersichtlich ist, gleich Null ist. Ferner ist, wenn man diese Werte in die oben gebrachten Ausdrücke für die Differentialquotienten einsetzt:

$$\begin{aligned}
f''_{(0)} &= -n^2 \delta, \\
f'''_{(0)} &= 0, \\
f^{IV}_{(0)} &= n^4 \delta (n^2 \delta^2 + 1) = n^6 \delta^3 + n^4 \delta, \\
f^V_{(0)} &= 0, \\
f^{VI}_{(0)} &= -n^6 \delta (n^4 \delta^4 + 11 n^2 \delta^2 + 1), \\
f^{VII}_{(0)} &= 0, \\
f^{VIII}_{(0)} &= n^8 \delta (n^6 \delta^6 + 57 n^4 \delta^4 + 102 n^2 \delta^2 + 1), \\
f^{IX}_{(0)} &= 0, \\
f^{X}_{(0)} &= -n^{10} \delta (n^8 \delta^8 + 247 n^6 \delta^6 + 1923 n^4 \delta^4 + 922 n^2 \delta^2 + 1)
\end{aligned}$$

u. s. w.

Man sieht hieraus, dass jeder zweite Differentialquotient gleich Null ist, während die zwischenliegenden Differentialquotienten regelmäßig ihr Vorzeichen wechseln, und erkennt hieraus wieder die Verwandtschaft der Knicklinie mit der Sinuslinie. Für die gefundenen Werte von  $f_{(0)}$ ,  $f'_{(0)}$  etc. erhält man nun mittels der Maclaurin'schen Formel

$$f(x) = f_{(0)} + \frac{x}{1} f'_{(0)} + \frac{x^2}{1 \cdot 2} f''_{(0)} + \frac{x^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} f'''_{(0)} + \dots$$

die Gleichung der Knicklinie selbst:

$$\begin{aligned}
y = \delta \left\{ 1 - \frac{(ns)^2}{2!} + \frac{(ns)^4}{4!} (n^2 \delta^2 + 1) - \right. \\
\left. - \frac{(ns)^6}{6!} (n^4 \delta^4 + 11 n^2 \delta^2 + 1) + \right. \\
\left. + \frac{(ns)^8}{8!} (n^6 \delta^6 + 57 n^4 \delta^4 + 102 n^2 \delta^2 + 1) - \right. \\
\left. - \frac{(ns)^{10}}{10!} (n^8 \delta^8 + 247 n^6 \delta^6 + 1923 n^4 \delta^4 + 922 n^2 \delta^2 + 1) + \dots \right\} \quad 6).
\end{aligned}$$

Denkt man sich den Anfangspunkt der Coordinaten nach A verlegt, so ist jetzt für  $\lambda = 0 \dots y = 0$ , somit ist  $f_{(0)} = 0$ , ferner ist, wenn man in die früher ausgewiesenen Werte der Differentialquotienten einsetzt:

$$\begin{aligned}
f'_{(0)} &= n \delta \sqrt{1 - \left(\frac{n\delta}{2}\right)^2}, \\
f''_{(0)} &= 0, \\
f'''_{(0)} &= -n^3 \delta \left(1 - \frac{n^2 \delta^2}{2}\right) \sqrt{1 - \left(\frac{n\delta}{2}\right)^2}, \\
f^{IV}_{(0)} &= 0, \\
f^V_{(0)} &= n^5 \delta (n^4 \delta^4 - 4 n^2 \delta^2 + 1) \sqrt{1 - \left(\frac{n\delta}{2}\right)^2}, \\
f^{VI}_{(0)} &= 0, \\
f^{VII}_{(0)} &= -n^7 \delta \left(-\frac{17}{4} n^6 \delta^6 + \frac{51}{2} n^4 \delta^4 - \frac{69}{2} n^2 \delta^2 + 1\right) \sqrt{1 - \left(\frac{n\delta}{2}\right)^2}, \\
f^{VIII}_{(0)} &= 0 \text{ u. s. w.}
\end{aligned}$$

Auch hier ist jeder zweite Differentialquotient gleich Null und wechseln die übrigen regelmäßig ihr Vorzeichen. Mit Hilfe der Maclaurin'schen Formel erhält man die Reihe, für welche der Ausgangspunkt der Coordinaten in A liegt

$$\begin{aligned}
y = \delta \left\{ 1 - \frac{(ns)^2}{2!} \left\{ ns - \frac{(ns)^3}{3!} \left(-\frac{n^2 \delta^2}{2} + 1\right) + \right. \right. \\
\left. + \frac{(ns)^5}{5!} (n^4 \delta^4 - 4 n^2 \delta^2 + 1) - \frac{(ns)^7}{7!} \left(-\frac{17}{4} n^6 \delta^6 + \right. \right. \\
\left. + \frac{51}{2} n^4 \delta^4 - \frac{69}{2} n^2 \delta^2 + 1\right) + \frac{(ns)^9}{9!} (31 n^8 \delta^8 - \\
- 248 n^6 \delta^6 + 573 n^4 \delta^4 - 308 n^2 \delta^2 + 1) - \\
\left. - \frac{(ns)^{11}}{11!} \left(-\frac{691}{2} n^{10} \delta^{10} + 3455 n^8 \delta^8 - 11402 n^6 \delta^6 + \right. \right. \\
\left. + 13.132 n^4 \delta^4 - \frac{5537}{2} n^2 \delta^2 + 1\right) \left. \right\} \quad 7).
\end{aligned}$$

Die Gleichungen 6) und 7) sind die Gleichungen der elastischen Knicklinie. Sie stehen zu einander in derselben Beziehung wie die in Reihen ausgedrückten Werte von z. B.  $\sin x$  und  $\cos (90 - x) = \sin x$ . Ihre Richtigkeit lässt sich erproben, indem man aus Gleichung 6), bzw. 7)  $y^3$  und  $\frac{d^2 y}{ds^2}$  ermittelt und in die Gleichung 4) einsetzt. Die Einsetzung beweist tatsächlich die Richtigkeit der beiden Gleichungen.\*) Dieselben zeigen deutlich die Verwandtschaft der Knicklinie mit der Sinuslinie; erstere ist jedoch gegen den Angriffspunkt der Kraft zu stärker gebogen als letztere.

Für kleine Ausbiegungen  $\delta$ , für welche man die Glieder mit  $\delta$  vernachlässigen kann, erhält die Gleichung 6) die Form:

$$y = \delta \cos (ns) = \delta \sin \left(\frac{\pi}{2} - ns\right) \quad 8),$$

wobei die Knicklinie thatsächlich zur Sinuslinie wird.

Setzt man in der Gleichung 8) für  $s$  die ganze Stablänge  $l$ , wobei  $y = \delta$  wird, so folgt  $\cos (nl) = 1$  oder  $l \sqrt{\frac{P}{EJ}} = \frac{\pi}{2}$ ,

woraus der Euler'sche Wert  $P = \frac{\pi^2 EJ}{4 l^2}$  unmittelbar folgt, der

sich hier somit deutlich als die erste Annäherung an den genauen Wert von  $P$ , wie er den Gleichungen 6) und 7) entspricht, darstellt.

Die Gleichung 8) kann man auch schreiben:

$$\delta = \frac{y}{\cos (ns)}.$$

Für  $s = L$  sei nun  $y = e$ , somit ist

$$\delta = \frac{e}{\cos (nL)}$$

oder, wenn man den Wert von  $n$  einsetzt:

$$\delta = \frac{e}{\cos L \sqrt{\frac{P}{EJ}}} \quad 9).$$

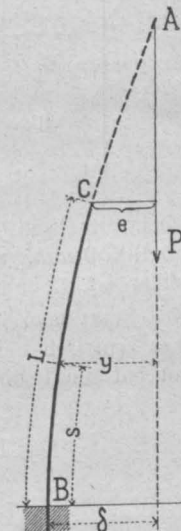


Fig. 2.

Mit Beziehung auf Fig. 2 kann man sich nun vorstellen, dass die Kraft  $P$  nicht im Punkte A, sondern im Punkte C mittels des Hebelarmes  $e$  angreift, was für den Gleichgewichtszustand des Stabstückes  $BC$  mit der Länge  $L$  ganz dasselbe ist. Die Formel 9) gibt in diesem Falle die Ausbiegung eines excentrisch beanspruchten Stabes, und ist das dieselbe Formel, welche auch Prof. C. Bach zu seiner Darstellung des Knickvorganges benützt. Diese Formel gibt für kleine Ausbiegungen ganz gute Annäherungen; nur darf man nicht übersehen, dass sie nur eine Näherungsformel ist, und darf man deshalb aus ihr nicht wie

\*) So ist z. B. für Gleichung 6)

$$\begin{aligned}
\frac{d^2 y}{ds^2} &= -n^2 \delta \left\{ 1 - \frac{(ns)^2}{2!} (n^2 \delta^2 + 1) + \frac{(ns)^4}{4!} (n^4 \delta^4 + 11 n^2 \delta^2 + 1) - \right. \\
&\quad \left. - \frac{(ns)^6}{6!} (n^6 \delta^6 + 57 n^4 \delta^4 + 102 n^2 \delta^2 + 1) + \dots \right\}
\end{aligned}$$

ferner

$$\begin{aligned}
\frac{n^4 y^3}{2} &= n^2 \delta \left\{ \frac{n^2 \delta^2}{2} - \frac{(ns)^2}{2!} \left(\frac{3}{2} n^2 \delta^2\right) + \frac{(ns)^4}{4!} \left(\frac{3}{2} n^4 \delta^4 + \frac{21}{2} n^2 \delta^2\right) - \right. \\
&\quad \left. - \frac{(ns)^6}{6!} \left(\frac{3}{2} n^6 \delta^6 + \frac{123}{2} n^4 \delta^4 + \frac{183}{2} n^2 \delta^2\right) + \dots \right\}
\end{aligned}$$

und

$$\begin{aligned}
n^2 Cy &= n^2 \delta \left\{ 1 - \frac{n^2 \delta^2}{2} - \frac{(ns)^2}{2!} \left(1 - \frac{n^2 \delta^2}{2}\right) + \frac{(ns)^4}{4!} \left(-\frac{n^4 \delta^4}{2} + \frac{n^2 \delta^2}{2} + 1\right) - \right. \\
&\quad \left. - \frac{(ns)^6}{6!} \left(-\frac{n^6 \delta^6}{2} - \frac{9}{2} n^4 \delta^4 + \frac{21}{2} n^2 \delta^2 + 1\right) + \dots \right\},
\end{aligned}$$

wodurch die Gleichung 4) identisch wird.



dort ableiten, dass die Ausbiegung für  $Ln = L \sqrt{\frac{P}{EJ}} = \frac{\pi}{2}$ , also für den Euler'schen Wert von  $P$  unendlich groß werde, was schon deshalb nicht richtig ist, weil ein Stab mit einer endlichen Länge niemals eine unendlich große Ausbiegung erfahren kann.

Aus der Gleichung 6) lassen sich die genauen Werte der Ausbiegungen excentrisch belasteter Stäbe (allerdings nur durch Annäherungsrechnung) bestimmen; übrigens gibt auch die Formel 9) für nicht sehr große Ausbiegungen ganz gute Resultate. So z. B. ist für einen Stab, der aus vier kreuzförmig aneinander gelegten Winkeleisen  $\frac{70 \cdot 70}{8}$  mit  $J = 370 \text{ cm}^4$  gebildet ist, eine Länge von 5.0 m hat und durch eine Kraft von 2000 kg mittels eines

$$ds = \frac{dy}{n} \int (\delta^2 - y^2)^{-\frac{1}{2}} \left\{ 1 + \frac{n^2}{2^3} (\delta^2 - y^2) + \frac{3n^4}{2^7} (\delta^2 - y^2)^2 + \frac{5n^6}{2^{10}} (\delta^2 - y^2)^3 + \frac{35n^8}{2^{15}} (\delta^2 - y^2)^4 + \dots \right\}$$

Man kann nun Glied für Glied integrieren, und zwar ist:

$$\int (\delta^2 - y^2)^{-\frac{1}{2}} dy = \arcsin \frac{y}{\delta} + c,$$

ferner mit Hilfe einer bekannten Reductionsformel

$$\frac{n^2}{2^3} \int (\delta^2 - y^2)^{\frac{1}{2}} dy = \frac{n^2}{2^3} \left\{ \frac{y}{2} \sqrt{\delta^2 - y^2} + \frac{\delta^2}{2} \arcsin \frac{y}{\delta} + c \right\}$$

u. s. w.

Man erhält auf diese Weise:

$$s = \frac{1}{n} \left\{ \begin{aligned} &\arcsin \frac{y}{\delta} \\ &+ \frac{n^2}{2^3} \left\{ \frac{y}{2} (\delta^2 - y^2)^{\frac{1}{2}} + \frac{\delta^2}{2} \arcsin \frac{y}{\delta} \right\} \\ &+ \frac{3n^4}{2^7} \left\{ \frac{y}{4} (\delta^2 - y^2)^{\frac{3}{2}} + \frac{3}{8} \delta^2 y (\delta^2 - y^2)^{\frac{1}{2}} + \frac{3}{8} \delta^4 \arcsin \frac{y}{\delta} \right\} \\ &+ \frac{5n^6}{2^{10}} \left\{ \frac{y}{6} (\delta^2 - y^2)^{\frac{5}{2}} + \frac{5}{24} \delta^2 y (\delta^2 - y^2)^{\frac{3}{2}} + \frac{15}{48} \delta^4 y (\delta^2 - y^2)^{\frac{1}{2}} + \frac{15}{48} \delta^6 \arcsin \frac{y}{\delta} \right\} \\ &+ \frac{35n^8}{2^{15}} \left\{ \frac{y}{8} (\delta^2 - y^2)^{\frac{7}{2}} + \frac{7}{48} \delta^2 y (\delta^2 - y^2)^{\frac{5}{2}} + \frac{35}{192} \delta^4 y (\delta^2 - y^2)^{\frac{3}{2}} + \frac{105}{384} \delta^6 y (\delta^2 - y^2)^{\frac{1}{2}} + \frac{105}{384} \delta^8 \arcsin \frac{y}{\delta} \right\} \\ &+ \dots \end{aligned} \right\} + c_1 \dots 11),$$

Hebelarmes von 25 cm gebogen wird, nach Gleichung 9)  $\delta = 905.9 \text{ mm}$ , während nach Formel 6)  $\delta$  nur um 1.4 mm kleiner ist. (Für  $E = 2000 \text{ t/cm}^2$ .)

Setzt man in der Gleichung 6) für  $s$  die ganze Länge  $l$  eines centrisch belasteten Stabes ein, so ist hierbei  $y = 0$ , und man hat die Bedingungsgleichung:

$$0 = 1 - \frac{(nl)^2}{2!} + \frac{(nl)^4}{4!} (n^2 \delta^2 + 1) - \frac{(ns)^6}{6!} (n^4 \delta^4 + 11n^2 \delta^2 + 1) + \dots$$

Durch diese Gleichung ist die Ausbiegung eines auf reine Knickung beanspruchten Stabes vollkommen bestimmt, und kann man dieselbe auch durch versuchsweise Näherungen ermitteln. Die Auflösung der Gleichung nach  $\delta$  ist jedoch nicht möglich und muss daher auf einem anderen Wege angestrebt werden.

Nach Gleichung 5) ist:

$$\frac{dy}{ds} = \sqrt{1 - \left( \frac{n^2 y^2}{2} + C \right)^2}$$

und, wenn man  $C = 1 - \frac{n^2}{2} \delta^2$  einsetzt:

$$\begin{aligned} \frac{dy}{ds} &= \sqrt{1 - \left( \frac{n^2 y^2}{2} + 1 - \frac{n^2 \delta^2}{2} \right)^2} = \\ &= \sqrt{-\left[ \frac{n^4}{4} (y^2 - \delta^2)^2 + n^2 (y^2 - \delta^2) \right]} \\ &= n \sqrt{\delta^2 - y^2} \cdot \sqrt{1 - \frac{n^2}{4} (\delta^2 - y^2)} \end{aligned}$$

oder auch:

$$\frac{ds}{dy} = \frac{1}{n} (\delta^2 - y^2)^{-\frac{1}{2}} \left[ 1 - \frac{n^2}{4} (\delta^2 - y^2) \right]^{-\frac{1}{2}} \dots 10).$$

Entwickelt man den Ausdruck innerhalb der eckigen Klammer nach der binomischen Reihe, so ist:

wobei, wenn man den Koordinatenanfangspunkt nach  $B$  verlegt,  $c_1 = 0$  ist, weil dabei für  $y = 0$  auch  $s = 0$  ist. Setzt man in die Gleichung 11)  $s = l$ , wobei  $y = \delta$  ist, so fallen alle Glieder mit Ausnahme des letzten der Zeile weg, und wird  $\arcsin \frac{y}{\delta}$

zu  $\arcsin 1 = \frac{\pi}{2}$ ; somit hat man:

$$l = \frac{\pi}{2n} \left\{ 1 + \left( \frac{1}{2} \right)^2 \cdot \left( \frac{n\delta}{2} \right)^2 + \left( \frac{1.3}{2.4} \right)^2 \left( \frac{n\delta}{2} \right)^4 + \left( \frac{1.3.5}{2.4.6} \right)^2 \left( \frac{n\delta}{2} \right)^6 + \left( \frac{1.3.5.7}{2.4.6.8} \right)^2 \left( \frac{n\delta}{2} \right)^8 + \dots \right\} \dots 12*).$$

In dieser Gleichung kommt die Ausbiegung  $\delta$  des knickenden Stabes als einzige Unbekannte vor und ist damit vollkommen bestimmt. Es wäre jedoch erwünscht, für  $\delta$  einen directen Ausdruck zu bekommen, wozu die Gleichung 12) nach  $\delta$  aufzulösen wäre. Eine methodische Art der Auflösung derartiger Gleichungen gibt es allerdings nicht, doch ist hier die Lösung dennoch gelungen; dieselbe ist, wenn man

$$A = \frac{2nl}{\pi} - 1 = \frac{2l}{\pi} \sqrt{\frac{P}{EJ}} - 1$$

setzt:

$$\delta^2 = \left( \frac{4}{n} \right)^2 \cdot \left\{ A - \frac{9}{4} A^2 + \frac{31}{8} A^3 - \frac{185}{32} A^4 + \frac{507}{64} A^5 - \dots \right\} \dots 13).$$

Dass diese Gleichung die richtige Auflösung nach  $\delta$  der Gleichung 12) ist, hievon kann man sich durch Einsetzung in diese Gleichung überzeugen.\*\*)

\*) Das ist dieselbe Gleichung, welche Lagrange in seinem *mémoire „Sur la figure des colonnes“* gebracht hat. Die Ableitung derselben ist hier jedoch in einer anderen, dem Zwecke besser angepassten Weise gegeben. Die weiteren Ableitungen etc. sind wieder neu.

\*\*) Es ist:

$$\left( \frac{n\delta}{4} \right)^2 = A - \frac{9}{4} A^2 + \frac{31}{8} A^3 - \frac{185}{32} A^4 + \frac{507}{64} A^5 - \dots,$$

Die Gleichung 13) ermöglicht, für ein gegebenes  $l$  und  $P$  die Ausbiegung des centrirt gedrückten Stabes mit einem beliebigen Grade der Genauigkeit zu berechnen, da sie den genauen Wert des Krümmungshalbmessers ohne Vernachlässigungen berücksichtigt; sie ist daher die Lösung des grundlegenden Falles des Problems der elastischen Knickung. Aus derselben Gleichung erkennt man auch, dass  $\delta = 0$  wird, wenn  $A = 0$  ist. Damit hat man als Bedingung  $\frac{2l}{\pi} \sqrt{\frac{P}{EJ}} = 1$

oder  $P_0 = \frac{\pi^2 EJ}{4l^2}$ , das ist der Euler'sche Wert. Die Ausbiegung des Stabes erhält somit erst dann einen reellen Wert, wenn diese Kraftgröße überschritten wird, und ist damit unzweifelhaft festgestellt, dass die Knickung des Stabes erst mit dem Momente beginnt, da die Kraft den Euler'schen Wert erreicht hat. Man sieht auch, dass die Größe  $A$  für die Größe der Ausbiegung des Stabes bestimmend ist, bzw. ein Maß dafür ist, wie weit die Euler'sche Grenze überschritten ist.

Aehnlich wie die Lösung der Gleichung 12) nach  $\delta$  gelingt es auch, diese Gleichung nach  $P$  aufzulösen, und erhält man:

$$P = \frac{\pi^2 EJ}{4l^2} \left\{ 1 + \frac{1}{2} \left( \frac{\pi}{l} \right)^2 \left( \frac{\delta}{4} \right)^2 + \frac{19}{32} \left( \frac{\pi}{l} \right)^4 \left( \frac{\delta}{4} \right)^4 + \frac{29}{32} \left( \frac{\pi}{l} \right)^6 \left( \frac{\delta}{4} \right)^6 + \dots \right\} \quad (14^*).$$

Aus dieser Gleichung entnimmt man, dass der Euler'sche Wert als erstes Glied dieser Gleichung den ersten Näherungswert darstellt.

Es ist nun auch von Interesse, die Verkürzung zu ermitteln, welche der knickende Stab durch die Ausbiegung erleidet. Es ist:

$$dx = ds \cos t \text{ und } \cos t = \frac{n^2 y^2}{2} + C, \text{ wobei}$$

$$C = 1 - \frac{n^2 \delta^2}{2} \text{ ist; somit hat man:}$$

$$dx = \left[ 1 - \frac{n^2}{2} (\delta^2 - y^2) \right] ds, \text{ ferner ist nach Gleichung 10):}$$

$$dx = \frac{1}{n} (\delta^2 - y^2)^{-\frac{1}{2}} \left[ 1 - \frac{n}{4} (\delta^2 - y^2) \right]^{-\frac{1}{2}} \left[ 1 - \frac{n}{2} (\delta^2 - y^2) \right] dy.$$

Integriert man zwischen  $y = 0$  und  $y$ , so ist mit Rücksicht auf Gleichung 10):

$$x = s - \frac{n}{2} \int_0^y (\delta^2 - y^2)^{\frac{1}{2}} \left[ 1 - \frac{n}{4} (\delta^2 - y^2) \right]^{-\frac{1}{2}} dy, \text{ und wenn man}$$

den Ausdruck innerhalb der eckigen Klammer als Reihe entwickelt und integriert:

$$x = s - \frac{n}{2} \left\{ \frac{y}{2} \sqrt{\delta^2 - y^2} + \frac{\delta^2}{2} \arcsin \frac{y}{\delta} + \frac{n^2}{2^3} \left[ \frac{y}{4} (\delta^2 - y^2)^{\frac{3}{2}} + \frac{3}{8} \delta^2 y (\delta^2 - y^2)^{\frac{1}{2}} + \frac{3}{8} \delta \arcsin \frac{y}{\delta} \right] \right\}$$

$$\left( \frac{n\delta}{4} \right)^4 = A^2 - \frac{9}{2} A^3 + \frac{205}{16} A^4 - 29 A^5 + \dots,$$

$$\left( \frac{n\delta}{4} \right)^6 = A^3 - \frac{27}{4} A^4 + \frac{429}{16} A^5 - \dots,$$

$$\left( \frac{n\delta}{4} \right)^8 = A^4 - 9 A^5 + \dots \text{ und } \left( \frac{n\delta}{4} \right)^{10} = A^5 - \dots,$$

wodurch die Gleichung 12) identisch wird.

\*) Dagegen ist der von Grashof gebrachte Wert „ $P = \frac{\pi^2 EJ}{4l^2} \left( 1 + \frac{\pi^2 \delta^2}{4l^2} \right)$ “ in seinem zweiten Gliede nicht richtig.

$$\left\{ \begin{aligned} &+ \frac{3n^4}{2^7} \left[ \frac{y}{6} (\delta^2 - y^2)^{\frac{5}{2}} + \frac{5}{24} \delta^2 y (\delta^2 - y^2)^{\frac{3}{2}} + \right. \\ &\quad \left. + \frac{15}{48} \delta^4 y (\delta^2 - y^2)^{\frac{1}{2}} + \frac{15}{48} \delta^6 \arcsin \frac{y}{\delta} \right] \\ &+ \frac{5n^6}{2^{10}} \left[ \frac{y}{8} (\delta^2 - y^2)^{\frac{7}{2}} + \frac{7}{48} \delta^2 y (\delta^2 - y^2)^{\frac{5}{2}} + \right. \\ &\quad \left. + \frac{35}{192} \delta^4 y (\delta^2 - y^2)^{\frac{3}{2}} + \frac{105}{384} \delta^6 y (\delta^2 - y^2)^{\frac{1}{2}} + \right. \\ &\quad \left. + \frac{105}{384} \delta^8 \arcsin \frac{y}{\delta} \right] \\ &+ \dots \end{aligned} \right\}$$

Die verkürzte Stablänge, d. i. also die Projection des gebogenen Stabes auf die  $x$ -Achse, erhält man für  $s = l$  und  $y = \delta$  mit:

$$X = l - \frac{\pi}{8} n \delta^2 \left( 1 - \frac{3}{2^5} n^2 \delta^2 + \frac{15}{2^{10}} n^4 \delta^4 + \frac{175}{2^{16}} n^6 \delta^6 + \frac{35.63}{2^{22}} n^8 \delta^8 + \dots \right)$$

oder, wenn man den Wert von  $l$  aus Gleichung 12) einsetzt,

$$X = \frac{1}{n} \cdot \frac{\pi}{2} \left\{ 1 - \frac{3}{2^2} \frac{n \delta^2}{4} - \frac{1.3.5}{(2.4)^2} \left( \frac{n \delta}{2} \right)^4 - \frac{1.3.5.7}{(2.4.6)^2} \left( \frac{n \delta}{2} \right)^6 - \dots \right\},$$

ferner, wenn man wieder  $A = \frac{2nl}{\pi} - 1$  setzt,

$$X = \frac{\pi}{2n} \left[ 1 - 3A + 3A^2 - \frac{7}{2} A^3 + \frac{15}{4} A^4 + \dots \right] \dots (15).$$

Die Verkürzung selbst, bzw. den Weg, welchen die Kraft zurücklegt, erhält man mit:

$$W = l - X = \frac{\pi}{8} n \delta^2 \left( 1 - \frac{3}{2^5} n^2 \delta^2 + \frac{15}{2^{10}} n^4 \delta^4 + \frac{175}{2^{16}} n^6 \delta^6 + \dots \right)$$

oder nach Einsetzung von  $A$

$$W = \frac{\pi}{2n} \left[ 4A - 3A^2 + \frac{7}{2} A^3 - \frac{15}{4} A^4 + \dots \right] \dots (16).$$

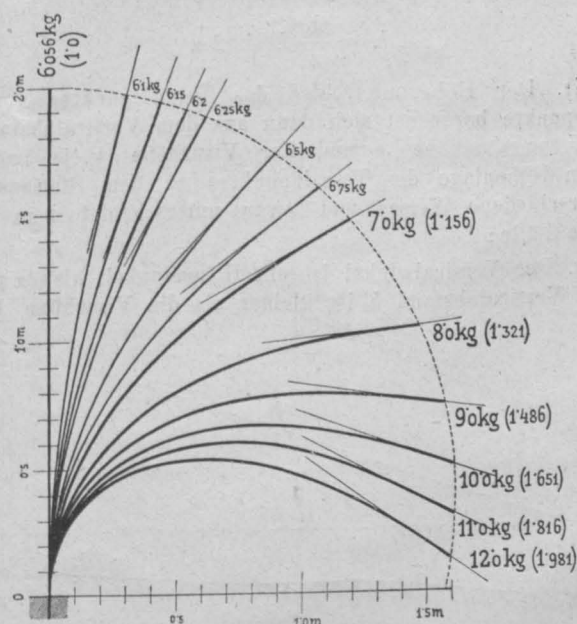


Fig. 3.



Für den Fall, dass es sich um einen Stab handelt, der an beiden Enden durch Spitzenlager gedrückt wird, hat man in den gebrachten Gleichungen für  $l \dots \frac{L}{2}$  zu setzen und erhält damit für die Gleichungen 12) und 14)

$$L = \frac{\pi}{n} \left\{ 1 + \left( \frac{1}{2} \right)^2 \left( \frac{n\delta}{2} \right)^2 + \left( \frac{1.3}{2.4} \right)^2 \left( \frac{n\delta}{2} \right)^4 + \left( \frac{1.3.5}{2.3.6} \right)^2 \left( \frac{n\delta}{2} \right)^6 + \dots \right\} 12'),$$

$$P = \frac{\pi^2 EJ}{L^2} \left\{ 1 + 2 \left( \frac{\pi}{L} \right)^2 \left( \frac{\delta}{4} \right)^2 + \frac{19}{2} \left( \frac{\pi}{L} \right)^4 \left( \frac{\delta}{4} \right)^4 + \dots \right\} 14'),$$

während die Gleichungen 13), 15), 16) ganz unverändert bleiben und jetzt  $A = \frac{nL}{\pi} - 1$  ist.

Man ist nunmehr in der Lage, die Biegelinie darzustellen. Als Beispiel soll ein Rundstab von 1 cm Durchmesser und 2 m Länge, der an seinem unteren Ende vertical eingespannt ist, behandelt werden. Dieser Stab ist entsprechend der Euler'schen Formel bei einer Belastung von 6.056 kg (was einer mittleren Inanspruchnahme von  $i = 7.71 \text{ kg/cm}^2$  entspricht) eben noch gerade. Bei dieser Grenze beginnt die Ausbiegung. Die Fig. 3 zeigt eine Anzahl von Biegelinien, wie sie den anwachsenden beigezeichneten Belastungen entsprechen, und sind die zugehörigen Ziffernwerte in der beistehenden Tabelle 1 gesammelt.

Tabelle 1.

Be- lastung $P$ kg	Ver- hältnis $\frac{P}{P_0}$	$A = \frac{2nl}{\pi} - 1$	$A^2$	$A^3$	$A^4$	$A^5$	$\frac{1}{n^2} = \frac{EJ}{L^2}$	$\left( \frac{n\delta}{4} \right)^2$	Aus- biegung $\delta$ cm	$\frac{\pi}{2n}$	$W$ Ver- kürzung des Stabes cm	$R$ Krüm- mungshal- messer im Punkte B cm	$\cos \tau_0 = \frac{n^2 \delta^2}{2}$	Auf tretende In- anspruchnahme kg/cm <sup>2</sup> mittlere maximal	
6.056	1.0	0					16.211	0	0			$\infty$	1.00000	7.7	7.7
6.1	1.007	0.003642	0.000013				16.094	0.003613	30.5	199.3	2.88	528	0.971096	7.8	1903
6.15	1.015	0.007748	0.000060				15.963	0.007613	44.08	198.4	6.10	351	0.939096	7.8	2784
6.20	1.024	0.011836	0.000140	0.000002			15.834	0.011529	54.0	197.7	9.28	293	0.907688	7.9	3420
6.25	1.032	0.015907	0.000253	0.000004			15.708	0.015354	62.08	196.9	12.36	253	0.877168	8.0	3880
6.50	1.073	0.036026	0.001298	0.000047	0.009002		15.104	0.033276	89.67	192.0	26.95	168	0.733792	8.3	5837
6.75	1.114	0.055762	0.003109	0.000173	0.000010		14.544	0.049379	107.20	189.4	40.6	136	0.604968	8.6	
7.0	1.156	0.075133	0.005645	0.000424	0.000032	0.000002	14.025	0.063890	119.74	186.0	53.0	117	0.488880	8.9	
8.0	1.321	0.149329	0.022299	0.003330	0.000497	0.000074	12.272	0.109771	146.8	174.0	94.0	83.6	0.121832	10.2	
9.0	1.486	0.219089	0.048000	0.010516	0.002304	0.000545	10.908	0.141537	157.2	164.0	125.1	69.4	-0.132296	11.5	
10.0	1.651	0.285033	0.081244	0.023157	0.006600	0.001881	9.817	0.16511	161.0	155.6	149.3	60.9	-0.32088	12.7	
11.0	1.816	0.347754	0.120933	0.042055	0.014625	0.005086	8.925	0.181	160.7	148.4	169.0	55.6	-0.448	14.0	
12.0	1.981	0.407683	0.166238	0.067771	0.027635	0.011266	8.181	0.196	160.0	144.7	187	51.1	-0.568	15.3	

(Schluss folgt.)

### Eine praktische Neuerung beim Tachymetrieren.

Von Ingenieur Siegm. Wellisch, Sectionsleiter für die Tracierung der zweiten Kaiser Franz Josef-Hochquellenleitung.

Bei den tachymetrischen Arbeiten kommt es darauf an, von einem gegebenen Stationspunkte aus neben der Richtung und Distanz die Höhe der Terrain- oder Detailpunkte zu bestimmen. Behufs Bestimmung der Höhe benötigt man zunächst den Verticalabstand  $h$  über oder unter der Horizontal-Visur. Dieser Abstand wird bekanntlich mit Hilfe der „schiefen Distanz“  $D$  und des gemessenen Verticalwinkels  $\alpha$  aus der Formel

$$h = \frac{1}{2} D \sin 2\alpha$$

ermittelt. Der Höhenunterschied des Terrainpunktes von dem Stationspunkte berechnet sich dann aus dem Verticalabstande  $h$ , der Instrumentenhöhe  $J$  und der Visurhöhe  $V$  je nach der relativen Höhenlage des Terrainpunktes zu dem Stationspunkte auf verschiedene Weise, und zwar unterscheidet man hiebei folgende Fälle:

1. Der Verticalwinkel ist ein Höhenwinkel, also  $\alpha$  positiv, und der Verticalabstand  $h$  ist kleiner als die Visurhöhe  $V$ , oder

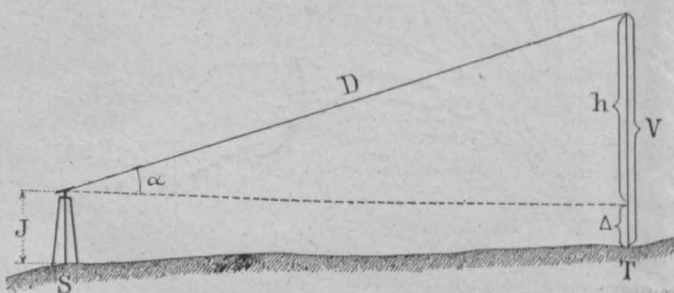


Fig. 1.

$\Delta = V - h$  ist positiv. Dann ergibt sich die Höhengote  $T$  des Terrainpunktes aus der Höhengote  $S$  des Stationspunktes aus der Formel:

$$T = S + J - (V - h) \quad \dots \quad (\text{Fig. 1}).$$

2. Bei positivem Verticalwinkel  $\alpha$  ist  $\Delta = V - h$  negativ. Dann hat man

$$T = S + J + (V - h) \quad \dots \quad (\text{Fig. 2}).$$

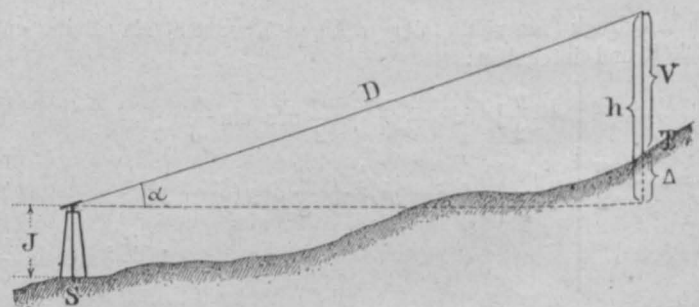


Fig. 2.

3. Der Verticalwinkel ist ein Tiefenwinkel, also  $\alpha$  negativ. Dann ist

$$T = S + J - (V + h) \quad \dots \quad (\text{Fig. 3}).$$

Diese drei verschiedenen Fälle wechseln bei den praktischen Arbeiten so oft, dass bei den späteren Rechnungen durch falsche Eintragungen sehr leicht Fehler unterlaufen. Es verdient daher das bekannte einfachere Verfahren, bei welchem der Mittelfaden stets auf Instrumentenhöhe eingestellt wird, den unbedingten

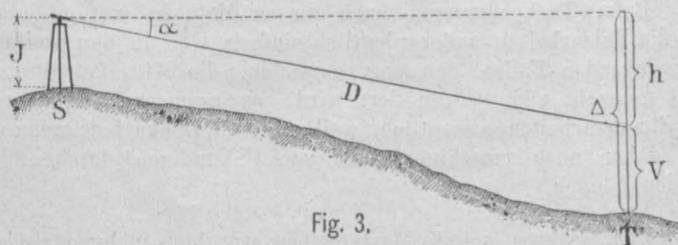


Fig. 3.

Vorzug. Bei letzterem Arbeitsvorgange muss jedoch die der Latte beigegebene verstellbare Zielscheibe für jeden Stand auf die betreffende Instrumentenhöhe gebracht werden, was erfahrungsgemäß oft sehr ungenau erfolgt und manchmal ganz übersehen wird. Zufällige oder gar absichtliche Verschiebungen dieser Indexscheibe während der Arbeit gestalten die Messungsergebnisse falsch. Bei Visurhindernissen kann der Mittelfaden nicht auf Instrumentenhöhe eingestellt werden; es muss vielmehr die Einstellung höher oder tiefer geschehen, wobei die Ablesung in der Weise vorgenommen wird, dass von der Lattenangabe die Instrumentenhöhe sofort im Kopfe in Abzug gebracht, also eigentlich nur die Differenz abgelesen wird. Abgesehen davon, dass die Instrumentenhöhe jedesmal eine andere und keine runde Zahl ist, muss der Ingenieur diese Zahl ständig im Kopfe haben und soll sie fehlerlos abziehen.

Um von diesen Mängeln gänzlich befreit zu sein, hat der städt. Bau-Inspector Dpl. Ing. Karl Kinzer ein Verfahren mit constanter Zielhöhe, das auch Jordan schon berührt, entsprechend durchgebildet und bei den tachymetrischen Aufnahmen für die Tracierung der zweiten Kaiser Franz Josef-Hochquellenleitung eingeführt. Da diese Methode äußerst einfach ist und viel an Zeit und Rechnung spart, verdient sie in der Praxis bekannter zu werden und soll im Nachstehenden eine eingehendere Schilderung erfahren.

Die Tachymeterlatte trägt in der Höhe von 1.40 m eine fixe Marke durch Oelanstrich. Je nachdem die Einstellung des Mittelfadens auf diese Marke möglich ist oder nicht, unterscheidet man zwei Fälle, einen normalen und einen abnormalen Fall.

Der praktische Vorgang beim Tachymetrieren in normalen Fällen ist folgender: Nach Bestimmung der Instrumentenhöhe  $J$  wird das Fernrohr zunächst so gegen die Latte gerichtet, dass der Mittelfaden in die Nähe der Lattenmarke fällt. Durch die Mikrometerschraube wird sodann der Unterfaden auf den nächst zu erreichenden Decimetertheilstrich gebracht und sofort der hundertfache Lattenabschnitt zwischen Ober- und Unterfaden oder auch die einzelnen Fadenlesungen  $u$  und  $o$  separat angesagt und

in die Colonne  $\frac{o}{u}$  zur Bestimmung der schiefen Distanz eingetragen. Hierauf erfolgt die genaue Einstellung des Mittelfadens auf die Lattenmarke 1.40 und — ohne diesen Stand zu notieren — die Lesung am Verticalkreise und schließlich die Ablesung des Horizontalwinkels.

Die Erleichterung bei der Rechenarbeit wird nun im wesentlichen dadurch erreicht, dass man den „Horizont“  $H$  nicht in der Visurhöhe durchlegt, sondern um 1.40 m senkt, wodurch die verschiedenen Fälle auf einen reduziert erscheinen. Vor der Ausrechnung der Terrainpunkt-Coten wird für jeden Stationspunkt der Rechnungshorizont bestimmt, indem von der Visurhöhe  $S + J$  ein- für allemal 1.40 abgezogen wird. Nun werden die mittels Rechenschieber abgeschobenen oder einem Tabellenwerke ent-

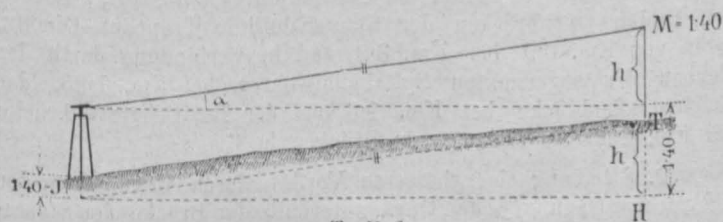


Fig. 4.

nommenen Werte  $h = \frac{1}{2} D \sin 2\alpha$  je nach ihrem Vorzeichen + oder — in die Colonne „steigt“ oder „fällt“ eingetragen und dann zu dem Rechnungshorizont je nach dem Vorzeichen hinzugefügt, bzw. abgezogen, ohne dass eine weitere Ueberlegung erst nothwendig wäre. (Fig. 4 und 5.)

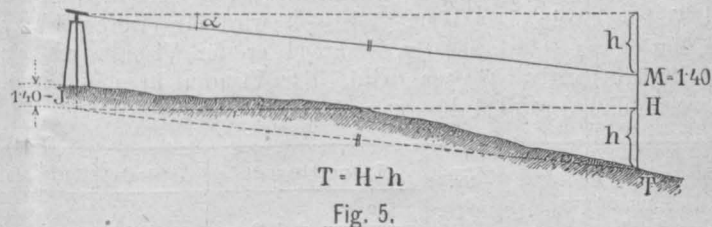


Fig. 5.

Ist die Einstellung des Mittelfadens auf die Marke 1.40 nicht möglich, so wird in diesen abnormalen Fällen nach erfolgter Bestimmung der Instrumentenhöhe  $J$  der Mittelfaden auf irgend einen sichtbaren, der Marke möglichst nahe gelegenen Decimetertheilstrich eingestellt und die Differenz dieser Einstellung  $m$  und der Marke 1.40 in  $dm$  abgelesen und in die Colonne „ $\pm (1.40 - m)$ “ eingetragen, und zwar erhält diese Differenz das Vorzeichen „plus“, wenn der Mittelfaden unter der Marke eingestellt werden musste, im anderen Falle das Vorzeichen „minus“. (Fig. 6 bis 9.)

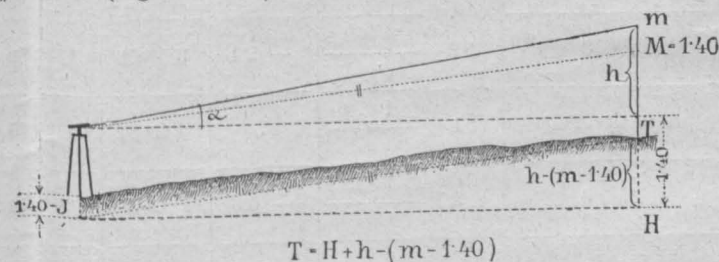


Fig. 6.

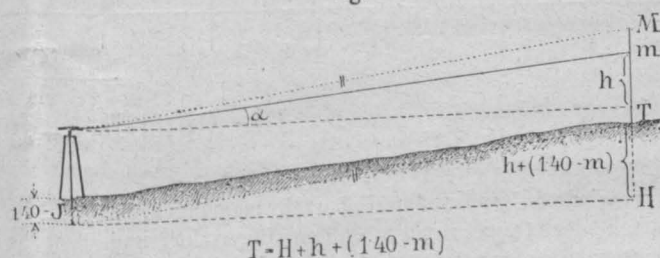


Fig. 7.

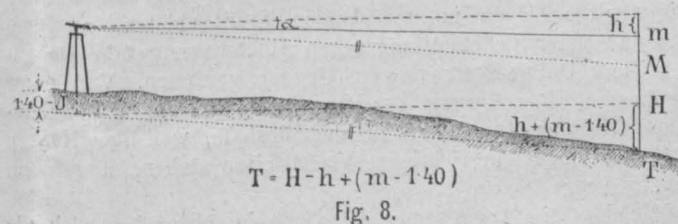


Fig. 8.

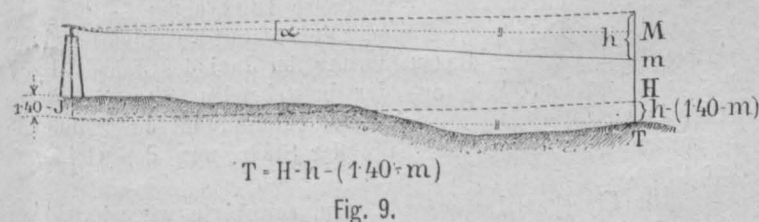


Fig. 9.

Bei der Rechnung werden in den abnormalen Fällen die abgeschobenen Werte  $h$  vorerst in die Colonne für  $\pm h$  eingetragen, und zwar bei Höhenwinkeln mit dem Plus-Zeichen und bei Tiefenwinkeln mit dem Minus-Zeichen. Sodann erfolgt die Vereinigung mit den abgelesenen Differenzen  $1.40 - m$  und die Eintiagung in die Colonne für „steigt“ und „fällt“.



Die in Fig. 4 bis 9 dargestellten sechs Möglichkeiten, die aber nur einen einzigen Berechnungsfall geben, lassen sich, wie folgt, in eine übersichtliche Formel bringen. Es ist, wenn  $H$  den Rechnungshorizont bezeichnet, die Cote des Terrainpunktes  $T$  bestimmt aus

$$T = H \pm h + (1.40 - m),$$

und zwar gilt der obere Fall bei Höhenwinkeln und der untere bei Tiefenwinkeln. Der Wert  $1.40 - m$  wird für Visuren über die Marke von selbst negativ, während er für Visuren unter die Marke positiv erhalten wird. Für Visuren in die Marke (normale Fälle) wird  $1.40 - m = 0$ .

Beim Tachymetrieren nach dieser Methode werden nicht nur die Feldarbeiten außerordentlich einfach, weil in den weitaus überwiegenden Fällen, den sog. normalen, die Mittelfadenlesung nicht gemacht und nicht notiert wird; es reducieren sich auch die Zimmerarbeiten wesentlich, weil sie jede Denkarbeit ersparen und daher auch maschinenmäßig von Unkundigen durchgeführt werden können.

Zum Schlusse sei ein Muster eines erprobten tachymetrischen Notizbuches nebst Beispielen über normale und abnormale Fälle aus der Praxis mitgetheilt.

Anmerkung	Nr. der Visur	Lattenablesung		Vertical-	Horizontal-	Schiefe Distanz <i>D</i>	Reducierte Distanz <i>D</i>	$\pm h =$ $= \frac{1}{2} D \sin 2\alpha$	Steigt	Fällt	Cote
		$\begin{array}{c} o \\ \hline u \end{array}$	$\pm (1.40 - m)$	W i n k e l							
Siebensee, 9. Aug. 1900	.	-----	.	.	.	.	.	.	<i>H</i> = 8 3.60		.
Stationspunkt	86	-----	.	.	.	.	.	.	.	.	813.63
<i>J</i> = 1.37	.	-----	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fig. 7	85	$\begin{array}{c} 0.966 \\ \hline 0.1 \end{array}$	+ 0.9	0° 14	309° 48	86.9	86.9	+ 0.35	1.25	.	814.85
Fig. 8	87	$\begin{array}{c} 4.050 \\ \hline 3.0 \end{array}$	— 2.1	359° 56	111° 09	105.3	105.3	— 0.12	.	2.22	811.38
Normaler Fall	1	$\begin{array}{c} 1.673 \\ \hline 1.2 \end{array}$	.	2° 37	328° 15	47.6	47.5	.	2.18	.	815.78
Fig. 6	2	$\begin{array}{c} 1.822 \\ \hline 1.5 \end{array}$	— 0.3	0° 20	88° 42	32.5	32.5	+ 0.20	.	0.10	813.50
Fig. 9	3	$\begin{array}{c} 0.560 \\ \hline 0.2 \end{array}$	+ 1.0	335° 50	341° 25	36.3	30.3	— 13.56	.	12.56	801.04

## Die Oppa-Regulierung in Jägerndorf.

Von Landes-Baurath Moriz Kohut.

Die wiederholten großen Ueberschwemmungen, welche die Hochwässer der Oppa in den Städten Jägerndorf und Troppau verursachten, veranlassten den schlesischen Landtag im Jahre 1890, das schlesische Landes-Bauamt zu beauftragen, für die partielle Regulierung der Oppa in den beiden Stadtgebieten zu dem Zwecke dauernder Sicherstellung gegen Hochwassergefahr Detailprojecte und Detail-Kostenvoranschläge zu verfassen. Von einer durchgehenden Regulierung des Oppalaufes musste wegen ablehnender Haltung Preußens und auch deshalb, weil hier Nutzen und Aufwand nicht in richtigem Verhältnisse stehen, abgesehen werden.

Nachdem die Regulierung der Oppa in Jägerndorf sich als die wichtigere ergab, so ist im Jahre 1892 unter Leitung des Verfassers das Detailproject sammt dem Detail-Kostenvoranschlag verfasst und mit der Bauausführung im Juni des Jahres 1897 begonnen worden. Wie aus der beistehenden Situationsskizze (Fig. 1) ersichtlich ist, vereinigt sich die die Stadt durchfließende Schwarze Oppa knapp unterhalb der Stadt mit der Goldoppa zur Oppa.

Die Ursachen der ausgedehnten, sowohl in wirtschaftlicher als auch in sanitärer Beziehung gleich schädlichen Ueberschwemmungen lagen in den durchgehend unzureichenden Flussprofilen, in den unzureichenden Durchflussöffnungen der beiden Straßenbrücken bei Km. 1.6 und Km. 2.95, in dem hochliegenden, sogenannten Spitalmühlwehr bei Km. 1.25, dessen Länge viel zu klein war, in den bedeutenden Schotterablagerungen in den unteren Strecken der Schwarzen Oppa und der Goldoppa, namentlich aber

der Oppa, und in den ungünstigen Richtungsverhältnissen der beiden erstgenannten Flüsse an deren Zusammenfluss. Während nun einerseits das Hochwasser in der oberen Flusstrecke über die Ufer trat und durch die Gassen des höher liegenden Stadttheiles abfloss, wurde es andererseits, weil der rasche Abfluss in den unteren Flusstrecken, hauptsächlich durch die Schotterablagerungen gehindert war, weit in die tiefer liegenden Stadttheile zurückgestaut. Bemerkt wird noch, dass die Schotterführung der Schwarzen Oppa eine verhältnismäßig geringe, diejenige der Goldoppa hingegen eine ziemlich bedeutende ist.

Zur Erreichung des Zweckes der Oppa-Regulierung, das Stadtgebiet von Jägerndorf dauernd gegen Hochwassergefahr sicher zu stellen, sind nachfolgende Regulierungsmaßnahmen für nothwendig befunden worden (Fig. 1):

1. Herstellung eines zur Abführung der größten bekannten Hochwässer ausreichenden, sohin hochwasserfreien Flussprofilen für die Schwarze Oppa auf der Strecke durch die Stadt, zwischen den beiden Oppabrücken der Staatsbahnlinie Troppau—Olmütz, sohin von Km. 0.9 bis Km. 3.8, und in Verbindung damit der Neubau des sogenannten Spitalmühlwehres bei Km. 1.25, der Reichsstraßenbrücke bei Km. 1.6 und der Bezirksstraßenbrücke bei Km. 2.95 als freitragende Brücken in Eisen;

2. Schaffung einer besseren Vorflut durch Regulierung der Schwarzen Oppa und der Oppa unterhalb der Brücke der Staatsbahn, bei Km. 0.9, so weit flussabwärts, als die Flusssohle durch Schotterablagerungen erhöht ist, durch Herstellung eines die

mittleren Hochwässer fassenden, sohin nicht hochwasserfreien Fluss-profiles;

3. Regulierung des Zusammenflusses der Goldoppa mit der Schwarzen Oppa durch Ausführung eines Goldoppa-Durchstiches nach einem nur die mittleren Hochwässer fassenden, sohin nicht hochwasserfreien Profil.

Die nicht hochwasserfrei eingedeichten Flusstrecken der Oppa und der Schwarzen Oppa von Km. 0 bis Km. 0.9 haben ein einfaches Profil von 10 m Sohlenbreite und beiderseits dreifüßige Böschungen, der Goldoppa-Durchstich hat gleichfalls ein einfaches Profil mit 8 m Sohlenbreite und beiderseits dreifüßigen Böschungen erhalten.

Auf der hochwasserfrei eingedeichten Flusstrecke der Schwarzen Oppa zwischen den beiden Staatsbahnbrücken, also von Km. 0.9 bis Km. 3.9, ist das symmetrische Doppelprofil nach Fig. 2 in Anwendung gekommen. In der räumlich beschränkten Flusstrecke durch die Stadt wird das Doppelprofil von gepflasterten Böschungen oder Quaimauern eingefasst. Das Doppelprofil war bei dieser Regulierung durch den großen

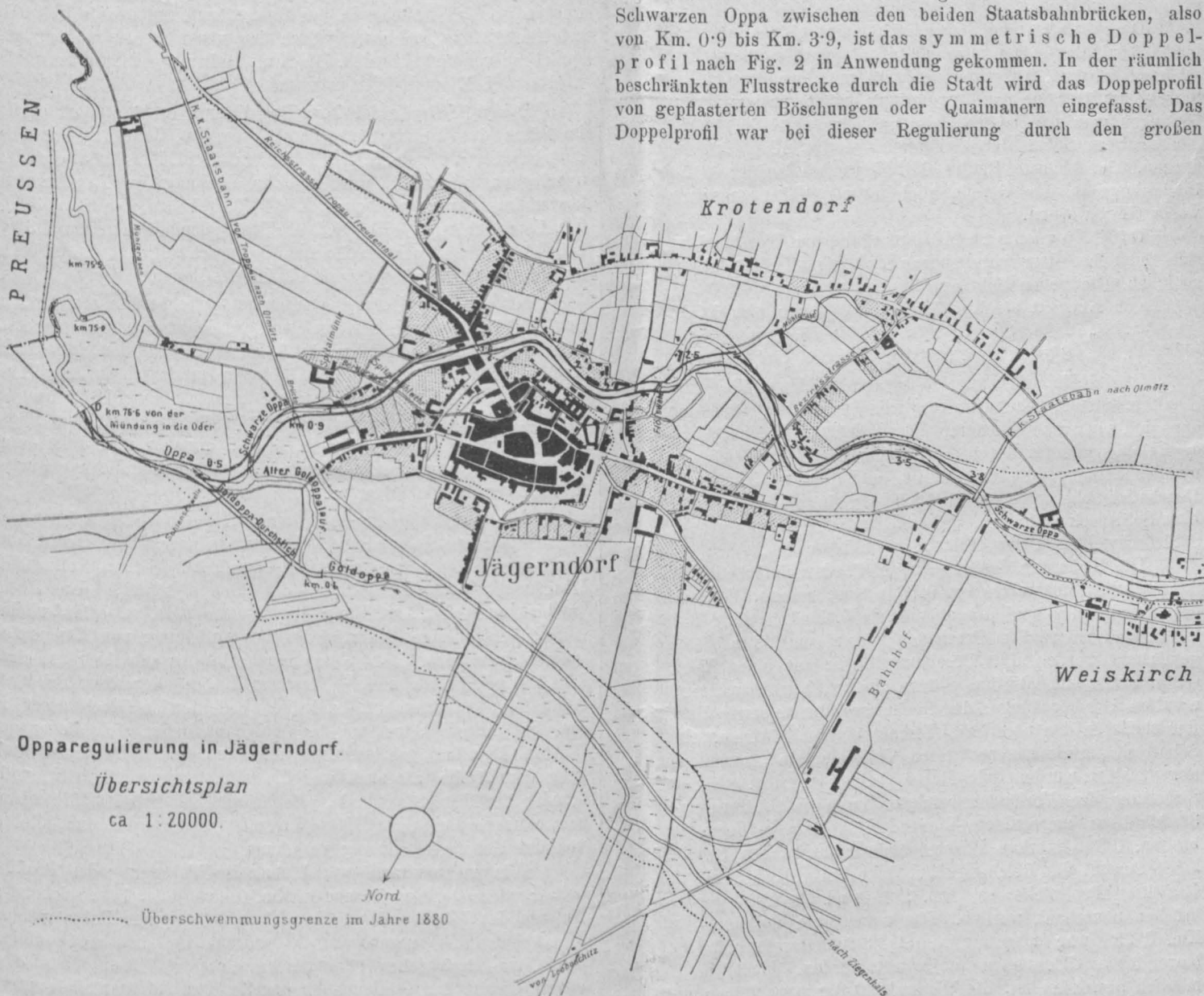


Fig. 1. Uebersichtsplan.

Die weitere Regulierung der Goldoppa soll vorläufig, weil für den angestrebten Zweck des Regulierungsunternehmens nicht unbedingt notwendig, unterbleiben. Von einer hochwasserfreien Eindeichung unterhalb der Staatsbahnbrücke bei Km. 0.9 konnte man im Hinblick darauf absehen, dass dort eine Ausuferung weder den anrainenden Wiesengrundstücken noch der Stadt Schaden bringen kann.

Auf Grund dieser Erwägungen ergab sich für die Oppa und die Schwarze Oppa eine zu regulierende Gesamtstrecke von 3.8 km und für die Goldoppa von 0.6 km.

Hinsichtlich der größten Hochwassermengen der Schwarzen Oppa wurde unter Berücksichtigung des Hochwassers vom Jahre 1813 eine Maximalabfuhr von 230 m<sup>3</sup> per Secunde berechnet, welcher Menge bei dem vorhandenen Niederschlagsgebiete von 365 km<sup>2</sup> eine secundliche Abflussmenge von 0.63 m<sup>3</sup> pro km<sup>2</sup> entspricht.

Das Niedrigwasser der Schwarzen Oppa ist mit secundlich 6 m<sup>3</sup> ermittelt worden.

Unterschied zwischen Niedrig- und Hochwasser (1:40) von selbst gegeben.

In starken Krümmungen ist, um das concave Ufer thunlichst von dem Angriff des Hochwassers zu entlasten, das Vorland am concaven Ufer schmaler gehalten und jenes auf der convexen Seite durch Zurückziehen des Damms verbreitert worden mit entsprechend sanften Uebergängen in die Anschlussstrecken.

Die Dammkrone ist 0.6 m über die berechnete Höchst-

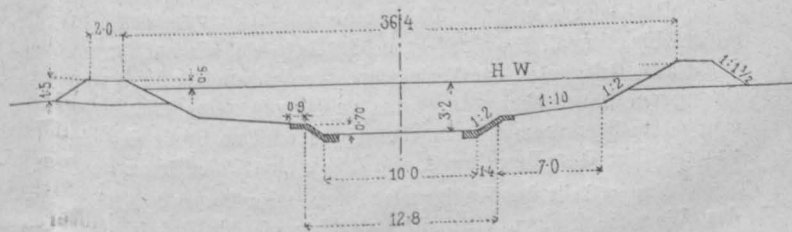


Fig. 2. Symmetrisches Doppelprofil.



wasserlinie gelegt worden, so dass die Schwarze Oppa vollbändig eine Wassermenge von  $363 \text{ m}^3$  secundlich abführen kann, was einer secundlichen Abflussmenge von  $1.0 \text{ m}^3$  auf das  $\text{km}^2$  des Niederschlagsgebietes entspricht. Hiedurch hofft man, selbst für außergewöhnliche Verhältnisse vorgesorgt, das Abfließen selbst der größten Niederschläge in einer die Stadt nicht schädigenden Weise gesichert und sohin dauernd sichere Zustände geschaffen zu haben.

Die Richtungsverhältnisse des neuen Flusslaufes sind denjenigen des alten Flusslaufes thunlichst angeschlossen worden. Ausgrabungen sind, mit Ausnahme einer kurzen Strecke am Beginne der Regulierung, nicht projectiert worden. Hingegen war man bestrebt, die an mehreren Stellen vorkommenden scharfen Bögen durch thunlichst sanfte Krümmungen abzufachen. Der kleinste Radius der Flussachse beträgt  $100 \text{ m}$ ; die Uebergänge in die Gerade sind mittels Uebergangscurven bewerkstelligt worden.

Das Längsprofil der regulierten Flussstrecke schließt sich thunlichst dem verglichenen Sohlengefälle der alten Flusssohle an. Die neuen Sohlengefälle betragen:

von Km. 0 bis Km. 1.25	..	0.00125 und 0.002,
" " 1.25 " " 2.35	..	0.025,
" " 2.35 " " 3.8	..	0.003 und 0.004.

Der Goldoppa-Durchstich hat ein Sohlengefälle von 0.004 erhalten, entsprechend dem verglichenen Sohlengefälle der Goldoppa auf mehrere Kilometer flussaufwärts. Wegen Verkürzung des Goldoppalaufes durch Ausführung des Durchstiches musste, um das Sohlengefälle von 0.004 einhalten zu können, in den Durchstich oberhalb der Einmündung in die Schwarze Oppa eine Sohlenschwelle von  $0.5 \text{ m}$  Höhe eingelegt werden. Diese Sohlenschwelle ist aus Holz hergestellt worden.

Die Sicherung der Böschungsfüße der einfachen Profile erfolgte mittels Sinkwalzen von  $0.75 \text{ m}$  Durchmesser. Die Böschungen des Mittelprofils und das anstoßende Vorland in einer Breite von  $0.9 \text{ m}$  sind mit rauhem Bruchsteinpflaster von  $0.3 \text{ m}$  Stärke abgepflastert worden. Das Böschungspflaster hat einen Vorfuß von  $0.8 \text{ m}$  Breite und  $0.45 \text{ m}$  Stärke aus rauhem Bruchsteinpflaster erhalten. Die Böschungen der Hochwasserdämme sowie die Flächen der theils in das natürliche Terrain eingeschnittenen, theils aus Schottermaterialien angeschütteten Vorländer sind, soweit sie nicht abgepflastert wurden, mit Rasen belegt worden. Eine weitere Sicherung der Vorländer erfolgte durch in Entfernungen von  $30$  bis  $40 \text{ m}$  angeordnete Vorlands-Traversen in Form von  $2 \text{ m}$  breiten,  $0.3 \text{ m}$  starken Pflasterbändern aus rauhen Bruchsteinen.

Sowohl die Reichsstraßenbrücke bei Km. 1.6 als auch die Bezirksstraßenbrücke bei Km. 2.95 sind als freitragende Eisenbrücken neuerbaut worden. Das sogenannte Spitalmühlwehr bei Km. 1.25 war ursprünglich als Schützenwehr mit theilweise beweglichen Griesssäulen projectiert worden. Nachdem es aber möglich geworden ist, die Wasserkraft der etwa  $200 \text{ m}$  unterhalb dieses Wehres liegenden sogenannten Spitalmühle um einen angemessenen Betrag durch den Regulierungsfond, anzukaufen, konnte das Wehr und damit auch der Obergraben bis zu dem bestandenen Wasserwerke um  $1.37 \text{ m}$  tiefer gelegt und an Stelle des ur-

sprünglich projectierten,  $2.22 \text{ m}$  hohen beweglichen Wehres ein festes Betonwehr von nur  $0.85 \text{ m}$  Höhe erbaut werden. Die Vortheile der Tieferlegung des Spitalmühlwehres sind ganz wesentliche, nicht nur für die jederzeit gesicherte unschädliche Abführung der Hochwässer, sondern auch im Hinblick darauf, dass der Grundwasserstand in den anstoßenden, ziemlich tief liegenden Stadttheilen um das Maß der Tieferlegung des Wehres gesenkt worden ist. Das bestehende, aus Holz erbaute sogenannte Flößwehr bei Km. 2.35 ist belassen, jedoch der neuen Beanspruchung entsprechend verstärkt worden. Die Ausleitung der Binnenwässer wird mittels Klappensielen bewerkstelligt.

Die Ausführung der Oppa-Regulierung in Jägerndorf erfolgt im Sinne des Meliorationsgesetzes vom 30. Juni 1884 und ist mittels Gesetzes vom 5. Juli 1894, L. G. Bl. Nr. 61, als Landesangelegenheit erklärt worden. Zur Deckung der Regulierungskosten im Betrage von circa K 610.000 haben der Staat  $30\%$ , das Land Schlesien  $40\%$  und die Stadtgemeinde Jägerndorf  $30\%$  beigetragen. Der schlesische Landes-Ausschuss leitet die Arbeitsausführung durch das schlesische Landes-Bauamt.

Mit den Regulierungsarbeiten ist, wie bereits erwähnt, im Juni 1897 begonnen worden, und wurde zunächst die unterste Strecke von Km. 0 bis Km. 1.25, ausschließlich des Spitalmühlwehres, und zugleich auch der Goldoppa-Durchstich in Angriff genommen. Diese Arbeiten sind bis zum October 1898 beendet worden. Hierauf wurden im Frühjahr 1899 die restlichen Regulierungsarbeiten bis Km. 3.8 in Angriff genommen, und ist deren Fertigstellung und damit diejenige des ganzen Regulierungswerkes in nächster Zeit zu erwarten.

Die Vergebung der Arbeiten erfolgte nach Einheitspreisen gegen Nachmaß je an einen Bauunternehmer. Die Herstellung des neuen Flussbettes geschieht durch künstlichen Vollaushub. Das nicht zur Herstellung des Doppelprofils, der Hochwasserdämme, der Ausfüllung der Altarme u. s. w. erforderliche, sohin überschüssige Material ist zur Aufhöhung von Ländereien verwendet worden. Der Gesamtmaterial-Anshub beträgt circa  $160.000 \text{ m}^3$ ; hievon sind  $\frac{2}{3}$  leichter Boden, der Rest Schotter. Anlässlich eingetretener, ziemlich bedeutender Hochwässer in der Schwarzen Oppa und der Goldoppa haben sich die ausgeführten Regulierungsarbeiten, sowohl was die Größe und Gestaltung der Profile als auch was die Befestigungen anbetrifft, vollständig bewährt. Stadttheile, die früher schon bei mäßigen Anschwellungen der beiden Flüsse überschwemmt worden sind, blieben von der Ueberschwemmung verschont.

Wie zu erwarten stand, hat die Verengung des Profils beim Beginne der Regulierung in Km. 0 einen über  $1 \text{ km}$  reichenden Aufstau des Wasserspiegels von circa  $0.20 \text{ m}$  zur Folge gehabt. Wie gleichfalls vorausgesehen worden ist, hat sich infolge des Oppa-Durchstiches eine starke Geschiebeführung aus dem oberen Theile der Goldoppa eingestellt. Der Schotter blieb unterhalb der Sohlenschwelle liegen, aus welchem Depot nunmehr die Stadtgemeinde Jägerndorf den Schotterbedarf für die Beschotterung ihrer Wege entnimmt.

Troppau, den 20. April 1901.

## Vereins-Angelegenheiten.

### Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

#### Bericht über die Versammlung vom 25. April 1901.

Der Obmann eröffnet die Sitzung und theilt mit, dass Herr Maschinen-Ingenieur J. Hopf nicht in der Lage sei, die auf ihn gefallene Wahl zum Delegierten der Fachgruppe für das von der Fachgruppe für Chemie zur Untersuchung der besten und bewährtesten Rostschutzmittel eingesetzte Specialcomité anzunehmen; es wird an Stelle des eben Genannten Herr Ober-Ingenieur A. Sailer zum Delegierten gewählt.

Nun ertheilt der Vorsitzende Herr Ober-Bergrath A. Rücker das Wort zu einigen Mittheilungen über die Thätigkeit des Berg-Directors E. Makuc beim Silberbergwerke Pulacayo in Bolivien. Der

Vortragende hebt am Schlusse seiner interessanten und mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Ausführungen, welche bereits in Nr. 21 der „Zeitschrift“ auszugsweise wiedergegeben worden sind, hervor, dass in neuerer Zeit wieder eine Reihe von Kollegen in ferne Länder zur Lösung großer bergtechnischer Aufgaben berufen worden ist, was beweise, dass der gute Ruf, den die österreichischen Bergleute seit jeher in aller Welt besitzen, keine Einbuße erfahren habe, und er bringt dem wackeren Kollegen Berg-Director Makuc ein herzliches „Glück auf!“

Den nächsten Gegenstand der Tagesordnung bildet die Berathung über die Reform des montanistischen Hochschulunterrichtes. Zum Studium dieser Frage hatte die Fachgruppe ein Comité eingesetzt, bestehend aus den Herren: Bergrath Max

Ritter v. Gutmann, Central-Director E. Heyrowsky, Hofrath Professor F. Kupelwieser, Dr. Rudolf Pfaffinger und Ober-Berg-rath F. Poech, welches diesen Gegenstand eingehend studierte und sich auch mit den Professoren-Collegien der beiden Bergakademien in unmittelbare Verbindung setzte. Das Comité hat seine Anschauungen über die Ausgestaltung der Bergakademien in einem von Hofrath Kupelwieser verfassten Berichte niedergelegt, welcher, da dieser verhindert ist, an der Sitzung theilzunehmen, vom Schriftführer zur Verlesung gebracht wird. An der Debatte über diesen Gegenstand betheiligen sich die Herren Ober-Berg-rath Rücker, Ober-Berg-rath Poech, Dr. Pfaffinger, Central-Director Heyrowsky, Commercialrath Rainer und der Vorsitzende. Es wird beschlossen, die Ausführungen am Schlusse des Berichtes, welche die Fragen der Uebertragung der Bergakademien nach Wien und der Unterstellung der Bergakademien unter das Ministerium für Cultus und Unterricht betreffen, aber keine bestimmten Anträge enthalten, aus dem Berichte zu eliminieren. Im übrigen wird der Bericht nach einigen geringfügigen, zumeist nur redactionellen Aenderungen angenommen. Auf Antrag des Herrn Ober-Berg-rath Poech wird nun der folgende Beschluss gefasst: „In der Absicht, die wissenschaftlichen und Standesinteressen der montanistischen Fachgenossen zu vertreten und zu fördern, beschließt die Fachgruppe, den Verwaltungsrath des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines zu ersuchen, diesen Bericht als ergänzende Begründung der bezüglich der technischen Hochschulen und Bergakademien an die hohe Regierung und an beide Häuser des Reichsrathes gerichteten Petition diesen hohen Stellen in geeigneter Weise zur Kenntnis zu bringen und auch sämtliche montanistische Vereine einzuladen, diese Bestrebungen zu fördern.“

Hierauf wird die Sitzung geschlossen.

Der Schriftführer:

F. Kieslinger.

Der Obmann:

R. Pfeiffer.

\* \* \*

Der von der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner am 25. April 1901 genehmigte Bericht wurde als „Motivenbericht zur Eingabe des

Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines vom 12. April 1901, Z. 639, an die beiden Häuser des Reichsrathes und an die k. k. Regierung in Rücksicht auf die Ausgestaltung der k. k. Bergakademien“ in Druck gelegt.

Nach diesem Berichte sind die Anforderungen, welche nach Anschauung der Fachgruppe bei der dringend nothwendigen Ausgestaltung der Bergakademien erfüllt werden müssen, folgende:

1. Ergänzung der Räumlichkeiten durch Bau neuer, großer Akademiegebäude, um eine Anzahl von Vortrags- und Zeichensälen sowie Localitäten für die Ergänzung der Sammlungen und zur Errichtung von mechanisch-technischen, physikalisch-elektrischen sowie fachtechnischen Laboratorien neu zu schaffen.

2. Vermehrung der Lehrkräfte durch Schaffung von sieben neuen Lehrkanzeln. Es soll für Elektrotechnik, die bis jetzt mit der Physik vorgetragen wurde, eine eigene Lehrkanzel errichtet werden, eine weitere für die juridischen, volkswirtschaftlichen und administrativen Hilfsfächer, ferner sollen Geodäsie und Markscheidekunde, die bisher verschiedenen Lehrkanzeln angehört hatten, in einer Lehrkanzel vereinigt werden; die Gebiete des Maschinenwesens, der mineralogisch-geologischen Fächer sowie der Chemie verlangen eine Ergänzung, weshalb bei diesen Lehrkanzeln Trennungen vorgeschlagen werden, und endlich ist eine Trennung der Vorträge über Eisenhüttenkunde und Metallhüttenkunde unerlässlich.

3. Erweiterung des Lehrplanes und Verlängerung der Studiendauer auf vier Jahre für jede Fachrichtung. (Die lehrplanmäßige Studiendauer für die Absolvierung der ganzen Bergakademie [Berg- und Hüttenwesen] beträgt jetzt vier Jahre, die für die Absolvierung einer Fachrichtung [Berg- oder Hüttenwesen] drei Jahre.)

4. Einführung einer ersten neben der schon bestehenden Staatsprüfung, welche letztere in Vergleichung mit den Prüfungen der technischen Hochschule nur als zweite Staatsprüfung angesehen werden kann.

5. Einführung einer strengen Prüfung, mit deren Ablegung wie bei den anderen technischen Hochschulen die Verleihung des Doctorgrades verknüpft sein soll.

6. Erhaltung der selbständigen Stellung der Bergakademien.

## Vermischtes.

### Personal-Nachrichten.

Den ständigen Wohnsitz hat der beh. aut. Bau-Ingenieur, Herr Jaroslav Gröger, von Wien nach Prag und der beh. aut. Bau-Ingenieur, Herr Ludwig Sanftl, von Mistelbach nach Gablonz a. d. N. in Böhmen verlegt.

**Antwort des Reichs-Kriegsministeriums auf die Eingabe vom 24. Juli l. J. (Siehe Nr. 31.)**

„Das Reichs-Kriegsministerium theilt vollkommen die Anschauung des Ingenieur- und Architekten-Vereines und kann nur lebhaft wünschen, dass das Opfer, welches mit dem Aufgeben der Franz-Joseph-Kaserne im Interesse der Ausgestaltung Wiens gebracht wurde, durch Entstehung eines vornehmen, der Bedeutung der Stadt würdigen Abschlusses der Stadterweiterung gelohnt würde. Im Detail entzieht sich jedoch die Verwirklichung dieses Wunsches dem Einflusse des Reichs-Kriegsministeriums, nachdem die Baugründe an ein Consortium zum commissionellen Verkaufe übergehen. Um nach Thunlichkeit dem dortigen Ansuchen Rechnung zu tragen, wird die geschätzte Eingabe unter einem an die allgemeine Depositenbank als geschäftsführende Vertreterin des besagten Consortiums geleitet.“

„Der vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein erwähnte Bau eines Gebäudes für das Reichs-Kriegsministerium auf den an die Kunstgewerbeschule anschließenden Plätzen jenseits der Ringstraße muss dermalen noch als eine schwebende Frage angesehen werden, weil die Finanzierung noch nicht gesichert, und die bezüglichlichen Verhandlungen noch einige Zeit in Anspruch nehmen werden. Nachdem diese nur auf Grund der Baupläne endgiltig geregelt werden kann, muss das Reichs-Kriegsministerium mit deren Bearbeitung durch seine eigenen Kräfte vorgehen und ist daher nicht in der Lage, für einen noch keineswegs gesicherten Bau eine öffentliche Concarrenz auszuschreiben, wie es ursprünglich thatsächlich beabsichtigt war. Das Reichs-Kriegsministerium wird gewiss nicht ermangeln, bei eventueller Realisierung dieses Baues

mit gutem Beispiele im Sinne der dargelegten Ansichten des Vereines vorzugehen.“

### Preis ausschreiben.

Behufs Erlangung von Entwürfen für die Regulierung des Belvedereplateau mit den nöthigen Communicationen aus den Assanationsgebieten in Prag wurde ein Wettbewerb ausgeschrieben. Zur Vertheilung gelangen drei Preise, und zwar K 3000, 2000 und 1000. Die bezüglichlichen Bedingnisse liegen im städtischen Banamte in Prag zur Einsicht auf. Entwürfe sind bis 31. December l. J., vormittags 11 Uhr, einzureichen.

Bau der k. k. Staatsgewerbeschule in Laibach (Nr. 18 der „Zeitschrift“). Die zur Beurtheilung eingesetzte Jury hat den ersten Preis von K 800 dem Projecte der Architekten und Baumeister Karl Holinsky in Laibach und Emanuel Lehky in Prag (Motto: „Ljubiana Praga“); den zweiten Preis von K 400 dem Projecte des Baumeisters Franz Kaudela in Laibach (Motto: „Obrtnikom v obrazbe in pomoč“) zuerkannt.

Das Preisgericht zur Beurtheilung der eingelangten Projecte für den Bau einer röm.-kathol. Pfarrkirche in einer Landgemeinde (Nr. 37 der „Zeitschrift“) besteht aus den Herren: Sectionschef Friedrich Stadler v. Wolfersgrün, Vorsitzender; Ministerialrath Dr. Karl R. v. Wiener, Stellvertreter des Vorsitzenden; Domprälat und Domcantor Karl Seidl, Baurath Richard Jordan, Professor Dr. Josef Neuwirth, Professor Friedrich Ohmann, Architekt Friedrich Schachner, Hofcaplan und Professor Dr. Heinrich Swoboda, Ober-Baurath und Professor Otto Wagner und Hofrath und Domcustos Dr. Hermann Zschokke.

In das Preisgericht zur Beurtheilung der eingelangten Entwürfe für ein Reliquiar (Nr. 37 der „Zeitschrift“) wurden gewählt die Herren: Sectionschef Friedr. Stadler v. Wolfersgrün, Ministerialrath Dr. Karl R. v. Wiener, Domprälat Karl Seidl, Baurath Julius Hermann, Director Felician Freih. v. Myrbach-Rheinfeld,



Professor Dr. Josef Neuwirth, Professor Stephan Schwartz, Professor Dr. Heinrich Swoboda, Rudolf Weyr und Dr. Hermann Zschokke.

Das Preisgericht für die Entwürfe eines Hochaltars einer Domkirche und eines heiligen Grabes (Nr. 37 der „Zeitschrift“) besteht aus den nachbenannten Herren: Se. Excellenz Dr. Freiherr v. Helfert (in dessen Stellvertretung Hofrath Professor Dr. Schindler) als Vorsitzender, Ministerialrath Dr. Karl R. v. Wiener, Baurath Richard Jordan, Schriftsteller Dr. Richard Kralik R. v. Meyerswalden, Director Freih. v. Myrbach-Rheinfeld, Professor K. Moser, Schatzmeister des Stiftes Klosterneuburg, Dr. Karl Drexler, Professor Dr. Heinrich Swoboda und Professor August v. Würndle.

### Offene Stellen.

177. Für den 1. Jänner 1902 ist beim k. k. Patentamt in Wien die Besetzung von sechs technischen Beamtenstellen mit Maschinenbau-Ingenieuren und Elektrotechnikern in Aussicht genommen. Bei Anstellung der Maschinenbau-Ingenieure werden für die einzelnen Stellen Bewerber mit Kenntnissen auf einem, bzw. mehreren der nachstehenden Gebiete: Dampfmaschinen, Explosionskraftmaschinen, Werkzeugmaschinen, Kesselbau und Wassermotoren bevorzugt. Der Anfangsgehalt beträgt K 3000. Im Falle zufriedenstellender Dienstleistung wird nach Ablauf eines Jahres die Ernennung der Betreffenden zu Commissär-Adjunkten in die X. Rangklasse vorbehalten. Bewerber haben ihre Gesuche mit dem Nachweise der Studien, der Kenntnis der deutschen und englischen Sprache und der österreichischen Staatsbürgerschaft ehestens beim k. k. Handelsministerium einzureichen.

178. Die Stelle eines Assistenten für die Constructionsübungen im Dampfmaschinenbau an der großherzoglich technischen Hochschule Karlsruhe gelangt mit 1. October l. J. neu zu besetzen. Jüngere Ingenieure mit abgeschlossener Hochschulbildung und einiger Praxis im Dampfmaschinenbau wollen ihre Bewerbungen unter Beifügung ihrer Zeugnisse und mit Angabe der Gehaltsansprüche ehestens an das dortige Secretariat richten.

179. Bei der Eisenbahndirection in Breslau wird ein tüchtiger Eisenconstructeur mit nachweisbar guten theoretischen Kenntnissen und im Berechnen und Entwerfen eiserner Brücken praktisch erfahren, für das technische Bureau gesucht. Gesuche unter Beifügung der Zeugnisse und des Lebenslaufes sowie Angabe der Gehaltsansprüche wollen an die genannte Direction gerichtet werden.

180. Seitens der Elektrizitätswerke Wangen a. A. (Canton Bern) wird ein jüngerer, akademisch gebildeter Bau-Ingenieur als Adjunct des Bauleiters gesucht. Erfahrung im Tiefbau ist erwünscht. Bewerbungen mit Gehaltsansprüchen wollen an die obige Adresse gerichtet werden.

181. Ein tüchtiger Maschinen-Ingenieur wird zum baldigen Eintritt gesucht. Nur selbstständige, mit vielseitigen Erfahrungen ausgerüstete Bewerber, repräsentationsfähig, flinke Correspondenten, für selbstständige Geschäftsabschlüsse befähigt, zur Leitung eines größeren technischen Bureau geeignet, wollen ihre ausführlichen Offerte mit Zeugnisabschriften und Angaben über Lebenslauf, Gehaltsansprüche und eventuellen Eintritt unter Chiffre „Selbstständig 5798“ an Haasenstein & Vogler, Wien, I. richten. (Sprachkundige Bewerber werden bevorzugt.)

182. Ein Berg-Ingenieur wird als Betriebsleiter für eine Braunkohlengrube in deutscher Gegend Oesterreichs gesucht. Offerte mit Zeugnisabschriften und Gehaltsansprüchen sind unter Chiffre „W. E. 4748“ an Rudolf Mosse, Wien, I. Seilerstätte 2, zu richten.

183. Ein junger Techniker, Fachmann der Werkzeugmaschinen-Branche, gewandt und repräsentationsfähig, behufs Einführung hervorragender Maschinen zur Metallbearbeitung und neuer Arbeitsmethoden, wird gesucht. Anträge unter Chiffre „Techniker“ wollen an den Zeitungsverleiher, Prag, Graben 33, gerichtet werden.

### Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die Gemeinde Schönich-Bahnhof Oderberg beabsichtigt die Ausführung eines Lageplanes im Offertwege zu vergeben. Auskünfte sowie Mittheilung über die zur Verfügung stehenden Behelfe werden in der Gemeindekanzlei erteilt. Offerte sind beim Gemeindevorstande Schönich-Bahnhof Oderberg bis 30. September l. J. schriftlich einzubringen.

2. Die Direction der k. u. Staatsbahnen vergibt im Offertwege die Herstellung der Eisendachconstruction der in der Station Temesvár aufzuführenden Locomotivremise mit 22 Ständen. Die Pläne, Kostenüberschläge u. s. w. können in der Hochbau-Section der k. u. Staatsbahnen-Direction in Budapest eingesehen werden. Offerte sind bis 1. October l. J., mittags 12 Uhr, einzubringen.

3. In der Stadt Léva ist ein neues Stadthaus zu erbauen, dessen Arbeiten und Lieferungen im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 174,130-21 im Offertwege zu vergeben sind. Anbote sind bis 6. October l. J., vormittags 11 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen, woselbst auch Pläne, Kostenanschläge sowie die allgemeinen und speciellen Bedingungen eingesehen werden können. Vadium 50/0

4. In der Station Limbach-Maissau der Bahnlinie Wien—Eger gelangt ein neues Aufnahmgebäude zur Ausführung und werden die einschlägigen Hochbauarbeiten im annäherungsweise Kostenbetrage von K 54.000 an einen Unternehmer im Offertwege vergeben. Die bezüglichlichen Offertbehelfe erliegen bei der k. k. Staatsbahn-Direction Wien zur Einsicht auf. Offerte sind bis 8. October l. J., mittags 12 Uhr, im Einreichungs-Protokoll der genannten Direction einzubringen. Näheres im Anzeigenblatt.

5. Wegen Vergabung von: a) Straßen- und Betondurchlassbauarbeiten, sowie der Unterbau- und Brückenherstellung der Brücken Nr. 4 und 5 bei der Verlegung der Kilometersection 137-8—138-9 der Staatsstraße Pécs—Varasd in Nagykanizsa im Kostenbetrage von K 48.035-57 und b) Erdarbeiten bei Verlegung derselben Straßensection im Kostenbetrage von K 21.773-02 finden am 12. October l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Zalaegerszeg schriftliche Offertverhandlungen statt. Die technischen Behelfe und sonstigen Bedingungen erliegen beim dortigen Staatsbauamte zur Einsicht auf. Vadium je 50/0.

6. Die Baggararbeiten zur Senkung des Chiemseewasserspiegels mittels Correction der Alz sollen im allgemeinen öffentlichen Offertwege vergeben werden. Dieselben umfassen die Förderung von rund 200.000 m<sup>3</sup> Boden aus dem Bette des Chiemsees und der Alz bei Seebruck, sowie den Transport und die Ablagerung des Materiales im See und an den Ufern des Flusses. Offerte sind bis 15. October l. J., vormittags 9 Uhr, beim k. Straßen- und Flussbauamte in Traunstein einzureichen, woselbst auch die bezüglichlichen Pläne und Bedingungen eingesehen werden können.

### Eingelangte Bücher.

8189. **Le turbine idrauliche.** Di G. Belluzzo. 80. 178 S. m. 178 Abb. Milano 1901.

8190. **Schweizerische Bergbahnen.** Die industrielle und kommerzielle Schweiz beim Eintritt ins XX. Jahrhundert. Nr. 3 und 4. Herausgegeben vom Polygraphischen Institut in Zürich.

8191. **Auskunftsbuch für Bauwesen.** Alphabetischer Index zu den wichtigsten Vorschriften. Von W. Bukovský. 80. 315 S. Wien 1901, Manz. (K 4.—.)

8192. **Wie stellt man Kostenanschläge und Betriebskosten-Berechnungen für elektrische Licht- und Kraftanlagen auf?** Von F. Hoppe. 80. 320 S. Leipzig 1901, Wartig. (Mk. 1.—.)

### Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1332 v. 1901.

#### Circulare IX der Vereinsleitung 1901.

Das am Dachboden des Vereinshauses befindliche eiserne Wasserreservoir soll aus der Hausleitung ausgeschaltet und entfernt werden. Das Reservoir misst 2200×2200×950 mm, fasst ca. 46 Hectoliter, wiegt ca. 1000 kg und ist in vorzüglichem Zustande. Ich bitte diejenigen Herren Vereinscollegen, welche für dieses Object Verwendung haben und geneigt wären dasselbe vom Vereine zu erwerben, sich an die Vereinskanzlei zu wenden.

Wien, 24. September 1901.

Der Vereins-Vorsteher:  
Gerstel.

#### Mittheilung der Redaction.

Die Nummern 6 u. 8 der „Zeitschrift“ vom Februar 1901 werden zum Preise von 60 h das Heft gekauft.

**INHALT:** Das Blocksignal System Křížik. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 12. Jänner 1901 von k. k. Regierungsrath Adolf Prasch. — Zur Theorie der Knickefestigkeit. Von Alois Schneider, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. — Eine praktische Neuerung beim Tachymetrieren. Von Ingenieur Siegm. Wellisch, Sectionsleiter für die Tracierung der zweiten Kaiser Franz Josef-Hochquellenleitung. — Die Oppa-Regulierung in Jägerndorf. Von Landes-Baurath Moriz Kohn. — Vereins-Angelegenheiten. Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner. Bericht über die Versammlung vom 25. April 1901. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.